

# 사용설명서

리니어모터     **JTM /JTK Series**  
서보드라이버   **JSMD Series**



(주) 저스텍

경기도 평택시 진위면 동천리 613-9

대표전화 : (031) 647-5500   담당 : (031) 647-5620

팩스       : (031) 647-5555

홈페이지 : <http://www.justek.com>

10149-V1.1, 2007-05-22 Printed in Korea

본 매뉴얼에서 사용되는 약어와 그 의미는 다음과 같습니다.

| 약어               | 의미                     | 설명                |
|------------------|------------------------|-------------------|
| Accel            | Acceleration           | 가속                |
| AD               | Analog to Digital      | 아날로그신호를 디지털신호로 변환 |
| Attr             | Attribute              | 형식                |
| Aux              | Auxiliary              | 보조                |
| Cal              | Calculation            | 계산                |
| Cmd              | Command                | 지령값               |
| Comm             | Communication          | 통신                |
| Comp             | Compensation           | 보정                |
| DIN              | Digital Input          | 디지털 입력            |
| DIO              | Digital Input/Output   | 디지털 입출력           |
| DOU              | Digital Output         | 디지털 출력            |
| Enc              | Encoder                | 엔코더               |
| Err              | Error                  | 오차                |
| Ext              | External               | 외부                |
| Gen              | Generation             | 생성                |
| Init             | Initialize             | 초기화               |
| LPF              | Low Pass Filter        | 저대역 필터            |
| Max              | Maximum                | 최대값               |
| Min              | Minimum                | 최소값               |
| Num              | Number                 | 값                 |
| Param            | Parameter              | 변수                |
| P <sub>max</sub> | Position Max.          | 최대 이동 거리          |
| Pos              | Position               | 위치                |
| PPCmd            | Point to Point Command | 위치점 간의 위치 이동 지령   |
| Prot             | Protection             | 보호                |
| Ref              | Reference              | 지령                |
| Seg              | Segment                | 부분                |
| Sig              | Signal                 | 신호                |
| SMove            | S-Curve Move           | S 자 곡선의 속도로 운전됨   |
| Spd              | Speed                  | 속도                |
| Src              | Source                 | 출처                |
| TBL              | Table                  | 표                 |

## SAFETY INFORMATION

본 매뉴얼에는 다음의 **WARNING** 기호가 표시되어 있습니다. 본 기호는 안전상 사전에 주의를 기울일 부분과 위험성이 내재된 부분을 나타냅니다.



### **WARNING**

- **WARNING:** 본 표시는 위험성이 내포된 상황을 나타내며, 만일 이러한 위험성에 주의를 기울이지 않으면 심각한 신체적 위해나 혹은 사망에 이를수도 있습니다.

만일 작업자가 어떤 **WARNING** 에 대해서 주의를 기울이지 않고 무시한다면 이는 사람 혹은 제품과 시스템에 심각한 혹은 치명적인 손상을 야기시킬 수 있습니다.

또한, 본 제품은 의료기기의 용도로 사용될 수 없으며 이를 어길 경우 발생할 수 있는 모든 문제에 대해서 (주)저스텍은 책임지지 않습니다.

## **WARNING**

### 설치

- 절대로 물, 부식성 가스, 발화성 가스, 또는 다른 인화성 물질이 근접한 환경에 설치하거나 동작시키지 마시기 바랍니다.

### 결선

- 접지 (FG 혹은 G)는 반드시 3 종 접지 이상을 실시해 주시기 바랍니다.
- 모터의 출력단자(U,V,W)에 3 상, 또는 단상 입력 전원을 직접 연결하지 마시기 바랍니다.

### 동작

- 모터가 구동 중에는 모터의 가동부에 절대로 손대지 마시기 바랍니다.
- 모터를 프레임이나 베이스에 단단히 고정하지 않은 상태에서 절대로 모터를 구동하지 마시기 바랍니다.
- 모터에 부착물을 부착하기 전에 모터 단독으로 동작시켜 의도한 동작이 제대로 이루어 지는지 확인해 주시기 바랍니다.
- 모터에 부착물을 부착한 후 제어 정수를 적절히 재 설정해 주시기 바랍니다.
- 모터를 동작시키기 전에 비상정지가 정상적으로 동작하는지 반드시 확인한 후 모터를 동작시키기 바랍니다.

### 보수와 검사

- 전원이 공급된 상태에서 모터나 서보 드라이버의 덮개를 풀어 벗기지 마십시오.
- 서보 드라이버의 전원을 차단 후 5 분 이내에 전원 단자를 만지지 마십시오.
- 서보 드라이버를 분해하지 마시기 바랍니다.
- 모터를 분해하지 마시기 바랍니다.
- 전원이 인가된 상태에서 커넥터나 전선의 연결을 바꾸지 마시기 바랍니다.

## 목 차

|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| <b>1. 제품의 확인과 각 부분 명칭</b>           | <b>1-1</b>  |
| <b>1.1 제품 도착 시 확인</b>               | <b>1-1</b>  |
| 1.1.1 리니어 모터                        | 1-3         |
| 1.1.2 서보 드라이버                       | 1-6         |
| <b>1.2 제품 각 부분의 명칭</b>              | <b>1-8</b>  |
| 1.2.1 리니어 모터                        | 1-8         |
| 1.2.2 서보 드라이버                       | 1-9         |
| <b>1.3 주요 사양</b>                    | <b>1-12</b> |
| 1.3.1 JTM70,30,35 Series 철심형 리니어 모터 | 1-12        |
| 1.3.2 JTKC56 Series 철심형 리니어 모터      | 1-13        |
| 1.3.3 JTKCA225 Series 철심형 리니어 모터    | 1-14        |
| 1.3.4 JTM20 Series 공심형 리니어 모터       | 1-15        |
| 1.3.5 JTM50,80 Series 공심형 리니어 모터    | 1-16        |
| 1.3.6 JTM60 Series 공심형 리니어 모터       | 1-17        |
| 1.3.7 JTKL51 Series 공심형 리니어 모터      | 1-18        |
| 1.3.8 JTKL65 Series 공심형 리니어 모터      | 1-19        |
| 1.3.9 서보 드라이버                       | 1-20        |
| <br>                                |             |
| <b>2. 설치</b>                        | <b>2-1</b>  |
| <b>2.1 리니어 모터</b>                   | <b>2-1</b>  |
| 2.1.1 보관                            | 2-1         |
| 2.1.2 설치 장소                         | 2-1         |
| 2.1.3 설치 방향                         | 2-1         |
| 2.1.4 기름과 물에 대한 대책                  | 2-2         |
| 2.1.5 연결 케이블의 취급                    | 2-2         |
| <b>2.2 서보 드라이버</b>                  | <b>2-3</b>  |
| 2.2.1 보관 온도                         | 2-3         |
| 2.2.2 설치 장소                         | 2-3         |
| 2.2.3 설치 방향                         | 2-4         |
| 2.2.4 설치 기준                         | 2-4         |
| 2.2.5 주변 기기와 결선도                    | 2-5         |
| <br>                                |             |
| <b>3. 배선</b>                        | <b>3-1</b>  |
| <b>3.1 주변 기기와 접속 방법</b>             | <b>3-1</b>  |
| 3.1.1 주 회로가 3 $\phi$ 규격의 경우(기본)     | 3-1         |
| <b>3.2 서보 드라이버 내부 블럭도</b>           | <b>3-3</b>  |
| 3.2.1 Power 부 내부 블럭도                | 3-4         |
| 3.2.2 Control 부 내부 블럭               | 3-4         |

|  |             |
|--|-------------|
| <b>3.3 주 회로 배선</b>                               | <b>3-5</b>  |
| 3.3.1 주 회로 커넥터의 명칭과 기능                           | 3-5         |
| 3.3.2 대표적인 배선 예                                  | 3-6         |
| 3.3.3 전원 투입시의 타이밍도                               | 3-7         |
| 3.3.4 알람 발생시의 타이밍도                               | 3-8         |
| <b>3.4 입출력 신호</b>                                | <b>3-9</b>  |
| 3.4.1 일반적인 입출력 신호 접속 예                           | 3-9         |
| 3.4.2 CN3 엔코더 커넥터                                | 3-12        |
| 3.4.3 CN2 센서 커넥터                                 | 3-13        |
| 3.4.4 CN1 I/O 신호 커넥터                             | 3-14        |
| <b>4. 리니어 모터 시운전</b>                             | <b>4-1</b>  |
| <b>4.1 무부하 상태에서의 시운전</b>                         | <b>4-1</b>  |
| 4.1.1 리니어 모터 고정                                  | 4-1         |
| 4.1.2 리니어 모터와의 배선 확인                             | 4-2         |
| 4.1.3 전원 투입                                      | 4-4         |
| 4.1.4 JTD_MCS2 프로그램을 이용하여 시운전 실시                 | 4-5         |
| 4.1.5 외부커넥터 연결                                   | 4-11        |
| 4.1.6 JTD_MCS2 를 이용하여 TEST Mode 에서의 외부 입출력 신호 확인 | 4-12        |
| 4.1.7 7Segment LED 에 의한 Test Mode 에서의 입출력 신호의 확인 | 4-15        |
| 4.1.8 제어모드에 따른 제어정수의 설정                          | 4-18        |
| <b>4.2 부하 설치 후의 시운전</b>                          | <b>4-19</b> |
| <b>5. 운전과 조작</b>                                 | <b>5-1</b>  |
| <b>5.1 제어 정수 요약</b>                              | <b>5-1</b>  |
| 5.1.1 Basic Function Part                        | 5-2         |
| 5.1.2 Hardware Config Part                       | 5-4         |
| 5.1.3 Gain Part                                  | 5-5         |
| 5.1.4 Trajectory Part                            | 5-7         |
| <b>5.2 서보 드라이버 동작 모드 결정 방법</b>                   | <b>5-10</b> |
| 5.2.1 사용자 정의 운전모드                                | 5-10        |
| 5.2.2 S-Curve 패턴 운전 모드                           | 5-10        |
| <b>5.3 제어정수의 자세한 설명</b>                          | <b>5-14</b> |
| 5.3.1 Basic Function Part                        | 5-14        |
| 5.3.2 Hardware Config                            | 5-30        |
| 5.3.3 Gain Part                                  | 5-44        |
| 5.3.4 Trajectory Part                            | 5-55        |
| <b>5.4 위치 초기화 동작</b>                             | <b>5-59</b> |
| <b>5.5 위치 서보의 사용법</b>                            | <b>5-63</b> |
| 5.5.1 펄스열 지령에 의한 방식                              | 5-64        |
| 5.5.2 디지털 위치 입력에 의한 방식                           | 5-67        |
| 5.5.3 아날로그 위치 지령에 의한 방식                          | 5-70        |
| 5.5.4 직렬통신(RS-232C) 위치입력에 의한 위치제어                | 5-73        |
| 5.5.5 자체 프로파일에 의한 단독 운전                          | 5-75        |

|  |            |
|--|------------|
| 5.6 속도 서보의 사용법   | 5-78       |
| 5.7 추력(Force) 서보의 사용법  | 5-81       |
| <b>6. 보수 및 점검</b>  | <b>6-1</b> |
| 6.1 리니어 모터의 점검   | 6-1        |
| 6.1.1 주의 사항  | 6-1        |
| 6.1.2 점검 사항  | 6-1        |
| 6.2 서보 드라이버의 점검  | 6-4        |
| 6.3 부품의 수명 및 교환  | 6-4        |
| 6.4 이상 진단과 대책  | 6-5        |
| 6.4.1 이상 발생 시 대처 요령  | 6-6        |
| 6.4.2 알람 표시 및 원인과 대처 요령  | 6-7        |
| <b>7. 외형도</b>  | <b>7-1</b> |
| 7.1 리니어 모터의 외형치수   | 7-1        |
| 7.1.1 JTM70,30-S4,35 시리즈                                       | 7-1        |
| 7.1.2 JTKC56 시리즈   | 7-2        |
| 7.1.3 JTKCA225 시리즈   | 7-3        |
| 7.1.4 JTM20 시리즈  | 7-4        |
| 7.1.5 JTM50,80 시리즈   | 7-5        |
| 7.1.6 JTM60 시리즈  | 7-6        |
| 7.1.7 JTKL51 시리즈   | 7-7        |
| 7.1.8 JTKL65 시리즈   | 7-8        |
| 7.2 서보 드라이버의 외형치수(JSMD – 0X SERIES)                            | 7-9        |
| <b>8. 부록 1. 통신을 이용한 SMOVE 위치 지령 전달 설명(V2.1)</b>                | <b>8-1</b> |
| 8.1 통신 개요  | 8-1        |
| 8.2 패킷 구성  | 8-2        |
| 8.3 Servo-ON/OFF 명령  | 8-4        |
| 8.4 Run/Stop Emergency Stop 명령                                 | 8-6        |
| 8.5 Activation 명령  | 8-8        |
| 8.6 현재의 상태 정보 읽어오기   | 8-10       |
| 8.7 SMOVE Status Byte Define (Low Byte)                        | 8-11       |
| 8.8 Position (MaxSpeed, MaxAcc, MaxJerk 기타등등)Read              | 8-12       |
| 8.9 위치 명령 보내기(SMOVE)   | 8-14       |
| 8.10 위치 명령 보내기(TPMOVE)   | 8-15       |
| 8.11 속도(가속도, 저크, Position-Band) 최대값 보내기                        | 8-16       |
| <b>9. 부록 2. 상위 컨트롤러와 (주)저스텍 서보드라이버와의 접속예</b>                   | <b>9-1</b> |
| 9.1 MELSEC-Q 시리즈와 저스텍 드라이버 JSMD-0X SERIES의 접속예(최소접속)           | 9-1        |
| 9.2 MEI IO2K-XMP와 저스텍 드라이버 JSMD-0X SERIES의 접속예(최소접속)           | 9-2        |
| 9.3 PMAC ACC-8DK I/O BOARD와 저스텍 드라이버 JSMD-0X SERIES의 접속예(최소접속) | 9-3        |

|  |             |
|--|-------------|
| 9.4 QMAC Lite 와 저스택 드라이버 JSMD-0X SERIES 의 접속예(최소접속)          | 9-4         |
| 9.5 UMAC 과 저스택 드라이버 JSMD-0X SERIES 의 접속예(최소접속)               | 9-5         |
| 9.6 COMIZOA LX534 와 저스택 드라이버 JSMD-0X SERIES 의 접속예(최소접속)      | 9-6         |
| 9.7 AJINEXTEK SMC-V101 과 저스택 드라이버 JSMD-0X SERIES 의 접속예(최소접속) | 9-7         |
| 9.8 FASTECH PCI BOARD 와 저스택 드라이버 JSMD-0X SERIES 의 접속예(최소접속)  | 9-8         |
| 9.9 MMC PCI BOARD 와 저스택 드라이버 JSMD-0X SERIES 의 접속예(최소접속)      | 9-9         |
| <br>   |             |
| <b>10. 부록 3. 옵션</b>  | <b>10-1</b> |
| <br>   |             |
| <b>10.1 CABLE 및 커넥터류</b>                                     | <b>10-1</b> |
| 10.1.1 컨트롤러용 커넥터 및 케이블                                       | 10-3        |
| <br>   |             |
| <b>10.2 중계 단자대</b>   | <b>10-4</b> |
| <br>   |             |
| <b>10.3 주변기기</b>   | <b>10-5</b> |
| 10.3.1 출력 리액터  | 10-5        |
| 10.3.2 NOISE FILTER  | 10-8        |



## 머리말

### 리니어 모션 시스템 JTM/JTK 시리즈

(주)저스텍 리니어 모션 시스템 JTM/JTK 시리즈는 직접 구동식의 직선 운동 시스템입니다. (주)저스텍 리니어 모션 시스템은 코일 이동자형 선형 모터와 완전 디지털 제어의 드라이버로 구성되며 볼스크류나 랙피니언같은 부가적인 장치 없이 직접 직선운동을 구현합니다.

#### 직접 구동식

영구자석이 발생시키는 자장 내를 코일이 통과할 때 모터의 구동력이 발생하는 직접구동방식으로 구조면에서 단순하고 소음과 마찰저항이 대폭 감소되었습니다.

#### 서보 시스템 채택용이

구동력은 영구자석이 발생하는 자장 내를 코일이 통과할 때 발생합니다. 따라서 구동력이 일정하게 유지되어 미세한 부품을 기관에 부착하는 등의 조립작업이 용이할 뿐 만 아니라 위치 및 속도의 정밀제어가 가능하여 고정밀의 서보 제어가 가능합니다.

#### 일체형 구조

볼스크류나 랙피니언을 결합하여 사용하는 리니어 시스템과는 달리 일체형으로 제작되어 내구성이 크게 향상됩니다.



국산신기술마크(KT)



장영실상 수상



우수산업디자인(GD)



한국밀레니엄상품(KMP)

## 1. 제품의 확인과 각 부분 명칭

본 장에서는 JTM/JTK 시리즈 제품이 도착했을 때 제품 확인과 제품 각 부분의 명칭에 대해서 설명합니다.

### 1.1 제품 도착 시 확인

- **1 단계:** 저스텍 리니어모터와 드라이버가 도착했을 때 먼저 제품의 내용물을 확인하여 주십시오.

표 1-1 제품 내용물 목록

|   |                         |     |
|---|-------------------------|-----|
|    | 리니어 모터(JTKC5625의 예)     | 1 대 |
|   | 서보 드라이버(JSMD-0X SERIES) | 1 대 |
|  | RS232C 케이블(옵션)          | 1 개 |
|  | USB 케이블                 | 1 개 |
|  | 사용 설명서                  | 1 권 |
|  | JTD_MCS2 CD             | 1 장 |

위의 내용물 중에서 하나라도 없거나 손상이 있을 때는 구매한 대리점이나 (주)저스텍으로 연락을 해주시기 바랍니다.

- **2 단계:** 리니어 모터가 작동하는가를 확인하기 전에 그림 1-1 에 도시된 이동자와 고정자를 결합하고 있는 고정판을 제거하여 주십시오.



그림 1-1 고정판 (JTM30 의 경우)

- **3 단계:** 리니어 모터가 원활히 작동하는가를 위한 사전 점검입니다. 표 1-2 의 사항을 확인하여 주십시오.

표 1-2 제품 도착 시 확인 항목

| 확 인 항 목                        | 비 고                                       |
|--------------------------------|---|
| JTM/JTK 시리즈 제품이 주문품과 다르지 않습니까? | 리니어 모터, 서보 드라이버 명판의 형식 난에서 확인하여 주십시오.     |
| 이동자가 좌우로 부드럽게 움직입니까?           | 손으로 밀어보아 가볍게 움직이면 정상입니다.                  |
| 파손된 부분이 있습니까?                  | 전체 외관을 보아서 운송 등에 의해 손상된 부분이 있는지 점검해 주십시오. |
| 나사가 헐거워져 있지는 않습니까?             | 육안으로 나사의 조임상태를 검사해 주십시오.                  |

1.1.1 리니어 모터

■ 외관 및 명판

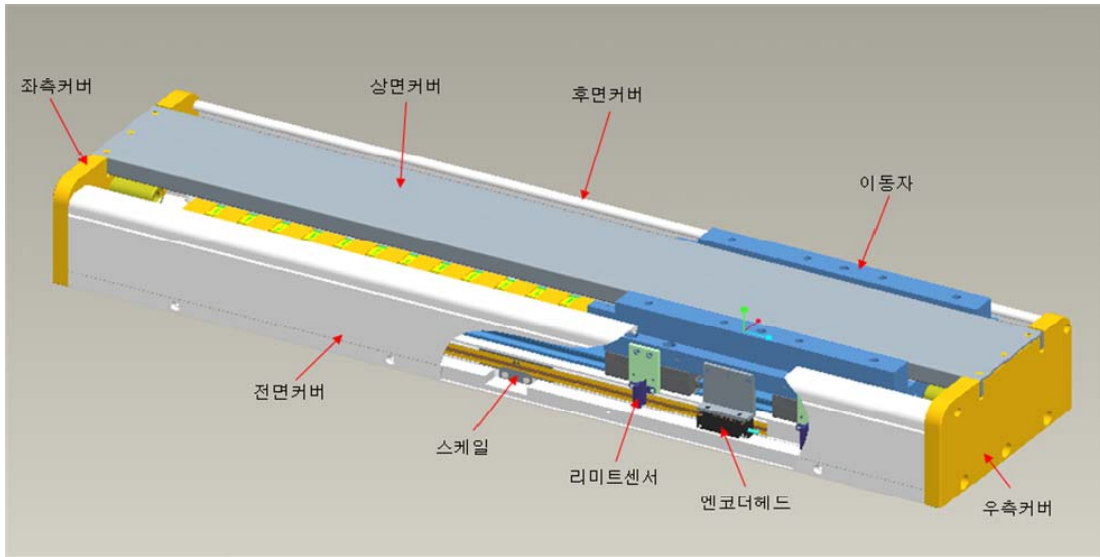
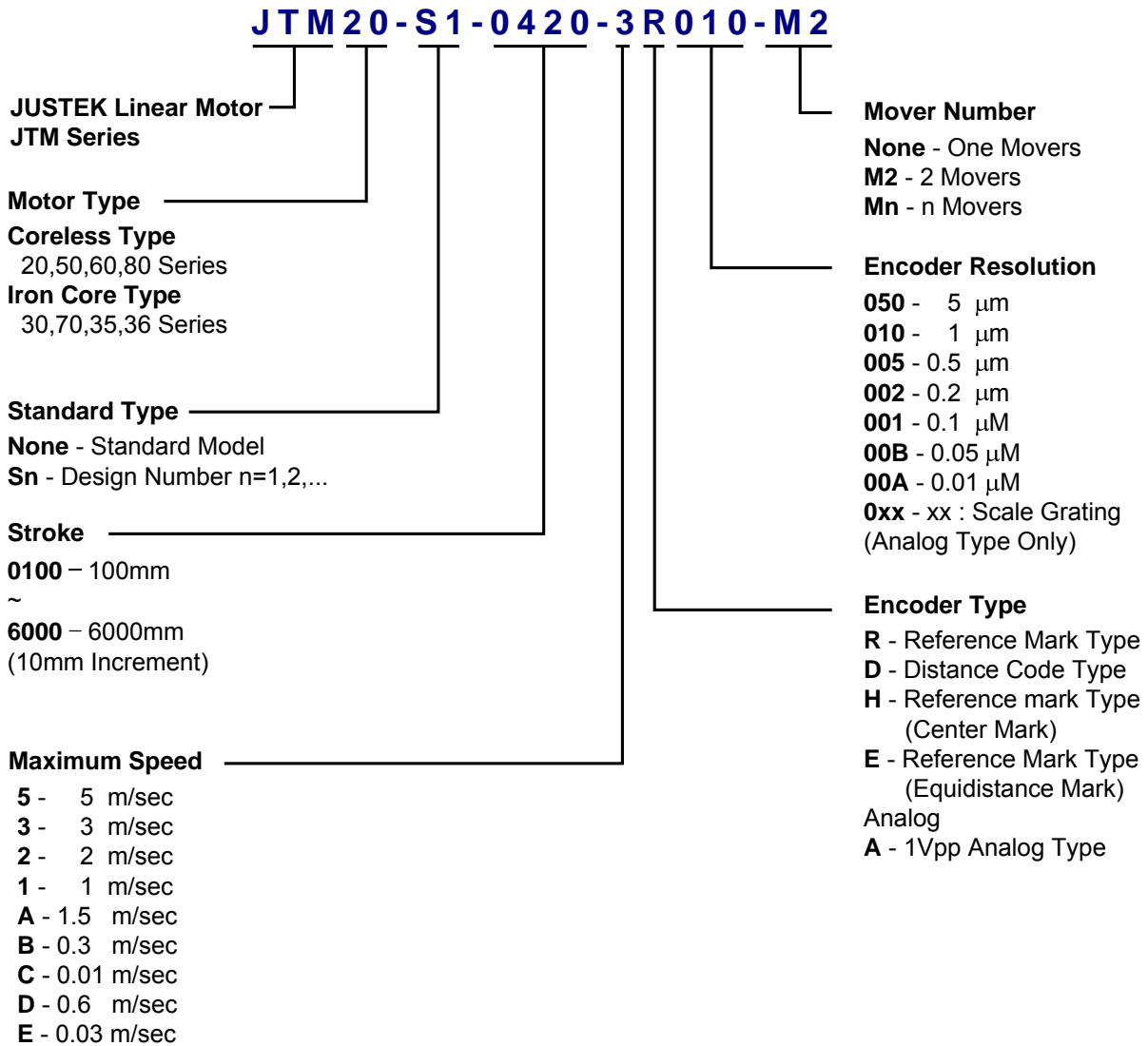


그림 1-2 Justek 리니어 모터 외관(예:JTM30 시리즈)

|  |              |   |
|--|--------------|---|
| <b>LINEAR BRUSHLESS SERVO MOTOR</b>    |              |   |
| MODEL JTM30-S4-2000-BH001              |              |   |
| <b>POWER</b>                           | <b>FORCE</b> | <b>AMPS</b>                               |
| 500W                                   | 208.3N       | 5.3A                                      |
| MAX. SPEED : 0.3m/sec                  |              |   |
| S/N                                    | M0601001     | DATE 0607                                 |
| TEL:82-31-647-5500 FAX: 82-31-647-5555 |              | <b>JUSTEK</b><br>Linear Motion Technology |

그림 1-3 리니어 모터 명판(예:JTM30 시리즈)

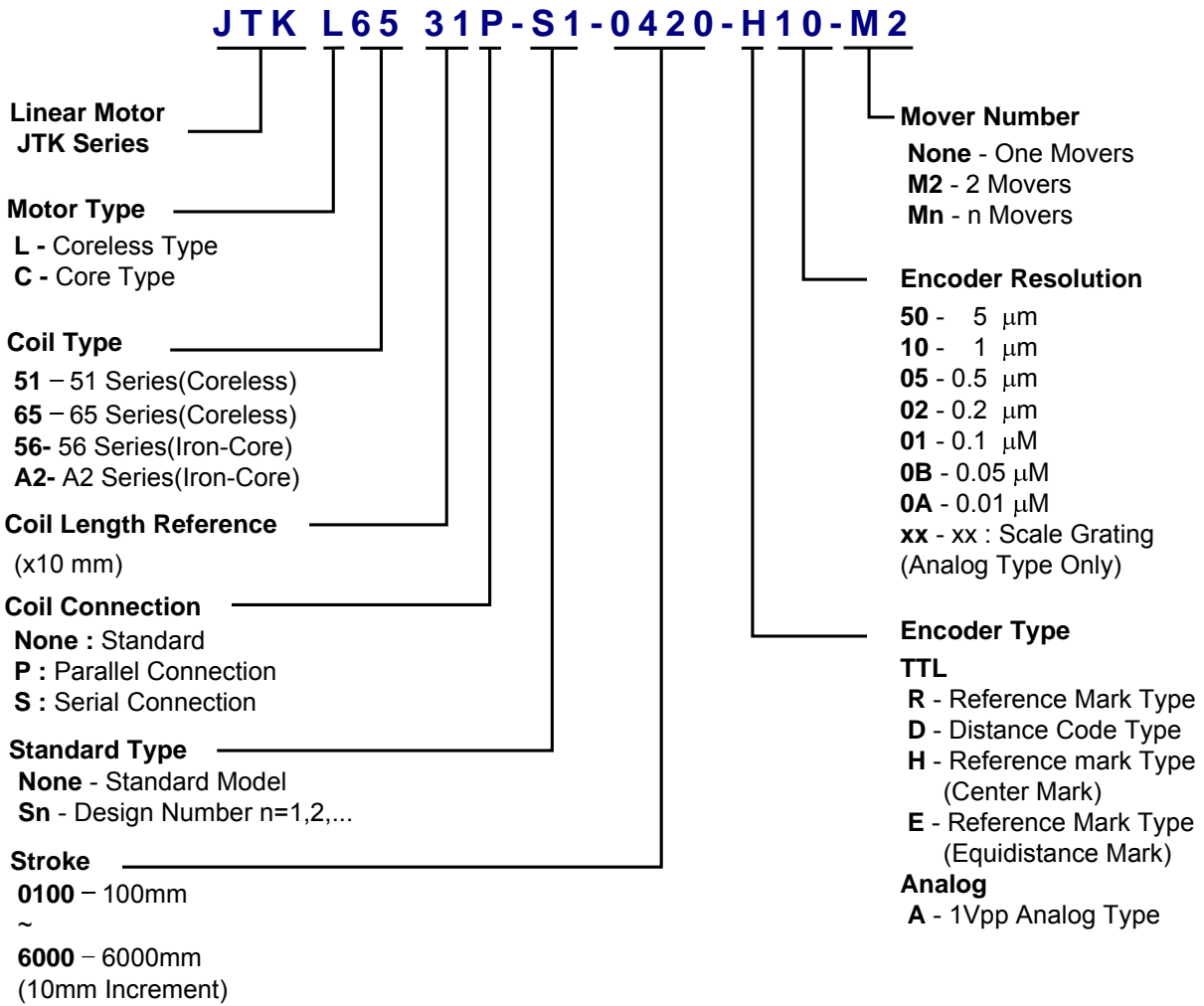
- 형식 기호 보는 법
  - JTM Series



예) JTM20-S1-0420-3R010 : 공심형 JTM20 이며 Special Type1(S1)으로 모터의 유효이동거리가 420mm 이며 엔코더의 해상도는 1μm 이고 엔코더 Type 은 Reference Mark Type 이며 모터의 최대 속도는 3m/sec 인 모터를 뜻합니다.

■ 형식 기호 보는 법

- JTK Series



1.1.2 서보 드라이버

■ 외관 및 명판



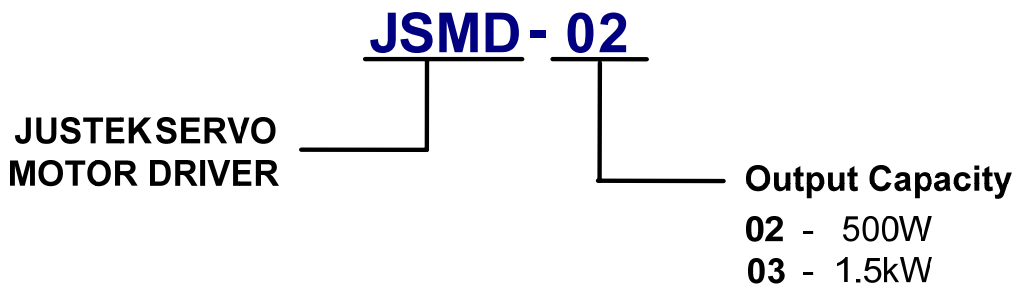
그림 1-4 JSMD-02 Series 서보 드라이버 외관

■ 드라이버 명판

|   |               |
|---|---------------|
| LINEAR SERVO DRIVER <b>JUSTEK</b>           |               |
| MODEL. JSMD-02                              |               |
| AC-INPUT                                    | AC-OUTPUT     |
| VOLTS : 220-230                             | VOLTS : 0-170 |
| Hz : 50/60                                  | PHASE : 3~    |
| PHASE : 3~                                  | AMPS : 6.0    |
| AMPS : 3.7                                  | WATT : 500    |
| S/N   | JUSTEK, Inc.  |
| http://www.justek.com                       |               |
| TEL : +82-31-647-5500 FAX : +82-31-647-5555 |               |

그림 1-5 서보 드라이버 명판(JSMD-02 SERIES)

■ 형식 기호 보는 법





1.2 제품 각 부분의 명칭

1.2.1 리니어 모터

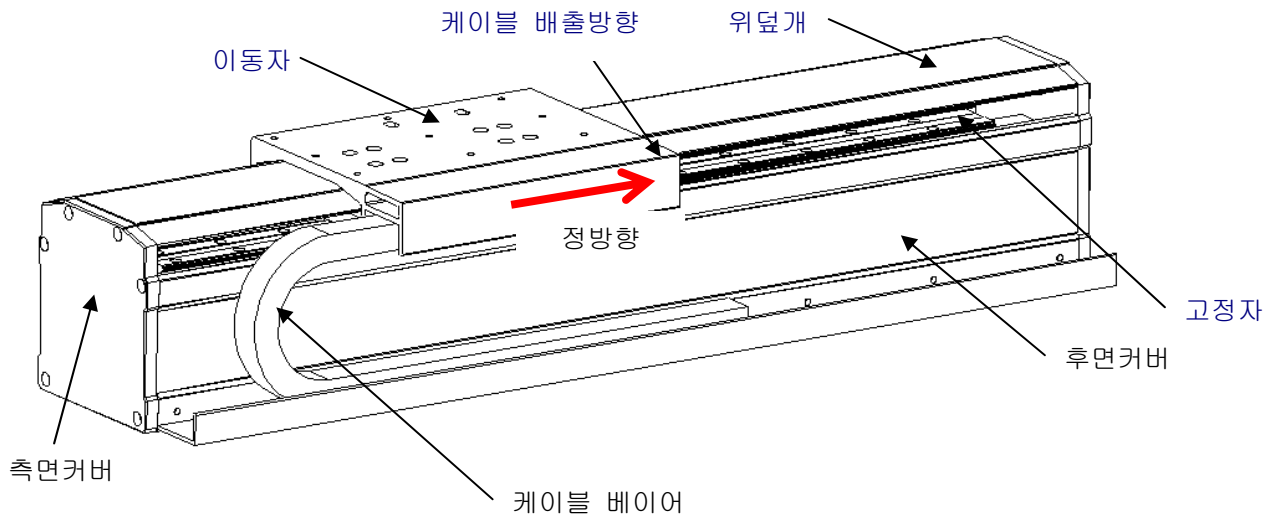


그림 1-6 리니어 모터 각 부분의 명칭과 기준 방향

그림 1-6 에서 보듯이 리니어 모터에서 정방향은 전 시리즈 공히 모터의 운동방향으로 볼 때 코일에서 케이블이 배출되는방향을 기준으로 합니다.

1.2.2 서보 드라이버

(1) 전면부

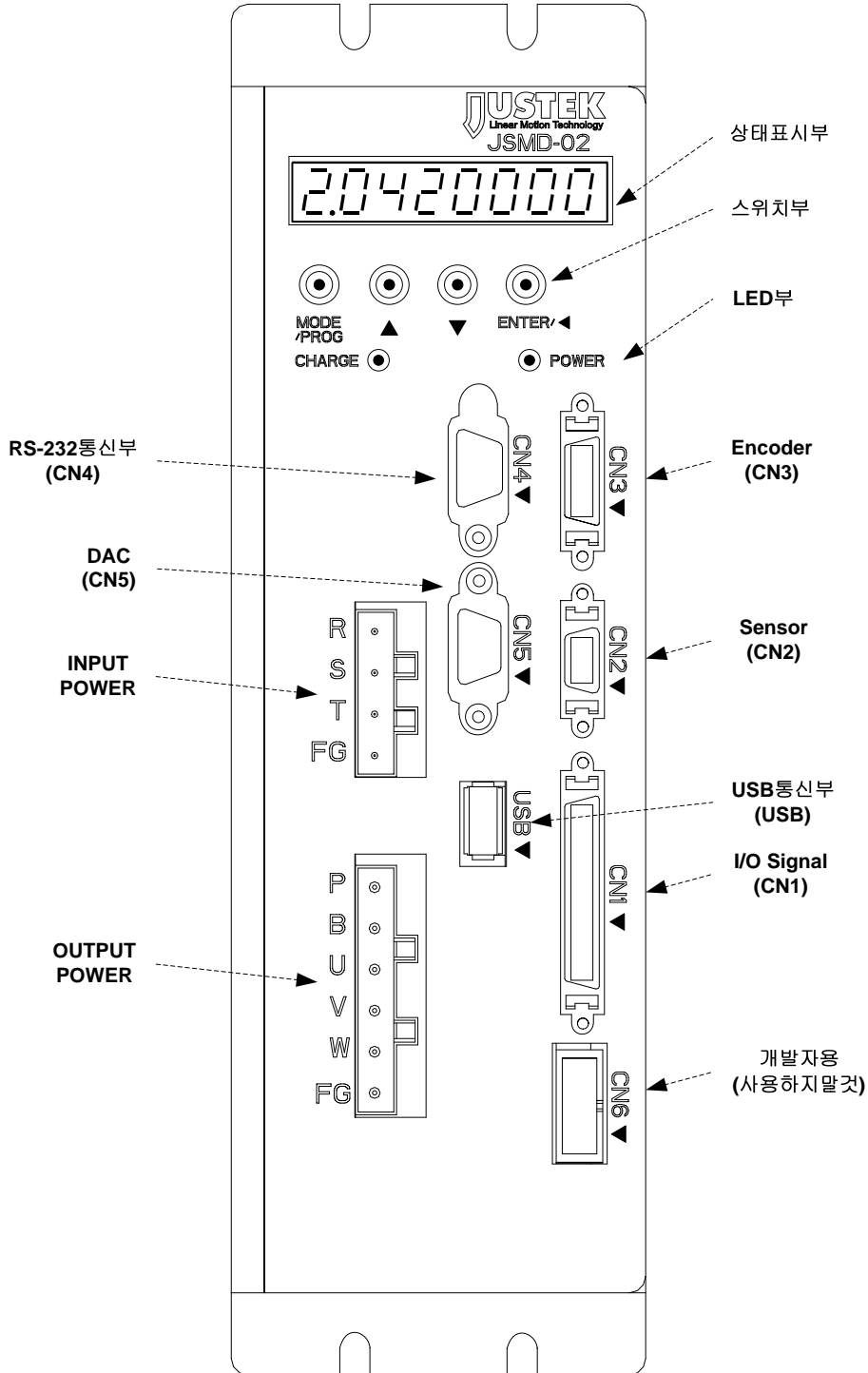


그림 1-7 JSMD-02 서보 드라이버의 전면부 설명

## 1) 상태 표시부

드라이버의 동작 상태를 표시해 주는 **7Segment LED 8** 자리로 구성되어 있습니다.

특별히 CPU 정상 동작시 **7Segment LED** 의 최상위 **DIGIT**(제일 왼쪽 **DIGIT**)의 **DOT** 가 **0.4 초** 간격으로 점멸합니다.

## 2) 스위치부

**ENTER/** : 모터의 동작을 정지시키거나 재 동작시키기 위한 스위치로 내부 프로파일에 의한 모터 작동 시 스위치를 1 초간 누르면 모터가 정지하고 다시 1 초간 누르면 모터가 재 동작합니다.

**▲ ▼ 버튼** : 본 스위치를 사용하여 전면부의 상태표시부에 표시되는 내용을 바꿀 수 있습니다.

자세한 내용은 **5.3 절 제어 정수의 자세한 설명 중 7SegDisplayMode(P1.6.1)** 부분을 참조 하시기 바랍니다. 또한 외부입출력을 확인하는 **TEST MODE** 시 사용됩니다.(**4.1.6 절 참조**)

## 3) LED(발광 다이오드)부

**POWER** : 드라이버의 동작 상태를 나타내어주는 상태 표시부로 드라이버가 정상적으로 동작 시에는 LED 가 녹색으로 점등하게 됩니다.

**CHARGE** : 내부 전압이 완전히 소진되면 소등됩니다. 유지 보수등의 작업시 **CHARGE LED** 가 완전히 소등된 것을 확인후 작업을 해주시기 바랍니다.(약 5 분)

## 4) 통신 커넥터부(CN4,CN6,USB)

**RS-232 통신부(CN4)** : 리니어 모터 시스템의 동작조건을 변화시키거나 동작을 모니터링하기 위하여 컴퓨터와 직렬통신을 하는 **RS232C** 케이블 커넥터(**9 핀**)로, 컴퓨터의 직렬포트(**COM 포트**)와 연결할 수 있습니다.

**Synchronous Parallel Interface(CN6)** : 리니어 모터 시스템의 동작조건을 변화시키거나 동작을 모니터링하기 위하여 컴퓨터와 병렬통신을 하는 **FX** 케이블 연결 커넥터(**25 핀**)로, 컴퓨터의 병렬포트 (프린터 포트 : **LPT**)와 연결할 수 있습니다.(개발자용이므로 사용하지말 것)

**USB 통신부(USB)** : 리니어 모터 시스템의 동작조건을 변화시키거나 동작을 모니터링하기 위하여 **USB(A-A)**케이블을 사용하여 컴퓨터의 **USB** 포트를 사용할 수 있습니다. 또한 포트 측면의 녹색 **LED** 를 통해 통신을 확인 할 수 있습니다.

## 5) 커넥터부(CN1, CN2, CN3, CN5)

**I/O Signal(CN1)** : 모터의 엔코더신호를 서보 드라이버에서 상위 제어기로 출력하고, 상위 제어기에서 서보 드라이버로 출력되는 위치 펄스 지령을 받고 **SERVO ON, AMP FAULT** 등 디지털신호의 입/출력에 사용되며 추력제어등에 필요한 아나로그 신호를 입력받기 위한 커넥터입니다.

**Encoder(CN3)** : 리니어 모터에 부착된 엔코더를 서보 드라이버에 접속하기위한 커넥터 입니다.

**Sensor(CN2)** : 모터에 부착되어 있는 센서들(**HALL** 센서와 **LIMIT** 센서)의 신호를 입력받기 위한 커넥터 입니다.

**DAC(CN5)** : (Digital to Analog Converter ) 실시간으로 서보 드라이버의 내부 변수를 확인하기 위한 **DA** 컨버터모듈과 접속하는 커넥터입니다.

## 6) 파워부(Input/ output power)

**Input Power(R, S, T, FG) :** 전원을 연결하기 위한 단자로 전원을 삼상 AC 220V 으로 쓰는 경우에 전원을 커넥터의 R, S, T 에 연결합니다. 입력전원이 단상인 경우에는 R, S 에 연결합니다. 이 때, FG 단자는 반드시 접지에 연결하여 주십시오.

**Output Power(U, V, W,FG) :** 리니어 모터 전원부와 서보 드라이버를 연결하는 커넥터 입니다.  
(FG 에는 모터의 접지를 연결하여 주십시오)

**Dynamic Braking Resistor 핀(P, B) :** 회생전력 발생시 외부 회생저항과 연결하는 핀입니다.

1.3 주요 사양

1.3.1 JTM70,30,35 Series 철심형 리니어 모터

| 항목          | 단위         | JTM70         | JTM30-S4      | JTM35         |
|-------------|------------|---------------|---------------|---------------|
| 연속추력        | N          | 100           | 200           | 330           |
| 최대추력        | N          | 300           | 600           | 990           |
| 추력상수        | N/Arms     | 37            | 37.7          | 75.5          |
| 역기전력상수(相-相) | Vrms/m/sec | 21.4          | 21.8          | 43.6          |
| 최대전류        | Arms       | 8.1           | 15.9          | 15.9          |
| 연속전류        | Arms       | 2.7           | 5.3           | 5.3           |
| 이동자질량       | kg         | 6.5           | 9.6           | 19.1          |
| 분해능 *주 1    | μm         | 0.1 / 0.5 / 1 | 0.1 / 0.5 / 1 | 0.1 / 0.5 / 1 |
| 최대속도 *주 2   | m/sec      | 3             | 3             | 1.5           |
| 정확도(보정후)    | μm/m       | 5             | 5             | 5             |
| 반복위치정도 *주 3 | ±μm        | 0.5           | 0.5           | 0.5           |
| 최대가반질량 *주 4 | kg         | 40            | 85            | 140           |
| 적용드라이버      |            | JSMD-02       | JSMD-02       | JSMD-02       |

\*주 1: 리니어엔코더 분해능에 따릅니다.

\*주 2: 분해능 1 μm의 경우 최대속도입니다.

\*주 3: 분해능 1 μm의 경우 ±1 μm입니다.

\*주 4: 최대가반질량을 초과하는 경우 당사로 문의바랍니다.

1.3.2 JTKC56 Series 철심형 리니어 모터

| 항목          | 단위                     | JTKC5625      | JTKC5650      |
|-------------|------------------------|---------------|---------------|
| 연속추력        | N                      | 230           | 460           |
| 최대추력        | N                      | 690           | 1380          |
| 추력상수        | N/Arms                 | 63.9          | 63.9          |
| 역기전력상수(相-相) | Vrms/m/sec             | 36.9          | 36.9          |
| 최대전류        | Arms                   | 10.8          | 21.6          |
| 연속전류        | Arms                   | 3.6           | 7.2           |
| 이동자질량       | kg                     | 9             | 18            |
| 분해능 *주 1    | $\mu\text{m}$          | 0.1 / 0.5 / 1 | 0.1 / 0.5 / 1 |
| 최대속도 *주 2   | m/sec                  | 2.5           | 2.5           |
| 정확도(보정후)    | $\mu\text{m}/\text{m}$ | 5             | 5             |
| 반복위치정도 *주 3 | $\pm\mu\text{m}$       | 0.5           | 0.5           |
| 최대가반질량 *주 4 | kg                     | 100           | 205           |
| 적용드라이버      |                        | JSMD-02       | JSMD-03       |

- \*주 1: 리니어엔코더 분해능에 따릅니다.
- \*주 2: 분해능 1  $\mu\text{m}$ 의 경우 최대속도입니다.
- \*주 3: 분해능 1  $\mu\text{m}$ 의 경우  $\pm 1 \mu\text{m}$ 입니다.
- \*주 4: 최대가반질량을 초과하는 경우 당사로 문의바랍니다.

1.3.3 JTKCA225 Series 철심형 리니어 모터

| 항목          | 단위                     | JTKCA225      |
|-------------|------------------------|---------------|
| 연속추력        | N                      | 460           |
| 최대추력        | N                      | 1380          |
| 추력상수        | N/Arms                 | 63.9          |
| 역기전력상수(相-相) | Vrms/m/sec             | 36.9          |
| 최대전류        | Arms                   | 21.6          |
| 연속전류        | Arms                   | 7.2           |
| 이동자질량       | kg                     | 18            |
| 분해능 *주 1    | $\mu\text{m}$          | 0.1 / 0.5 / 1 |
| 최대속도 *주 2   | m/sec                  | 2.5           |
| 정확도(보정후)    | $\mu\text{m}/\text{m}$ | 5             |
| 반복위치정도 *주 3 | $\pm\mu\text{m}$       | 0.5           |
| 최대가반질량 *주 4 | kg                     | 205           |
| 적용드라이버      |                        | JSMD-03       |

\*주 1: 리니어엔코더 분해능에 따릅니다.

\*주 2: 분해능 1  $\mu\text{m}$ 의 경우 최대속도입니다.

\*주 3: 분해능 1  $\mu\text{m}$ 의 경우  $\pm 1 \mu\text{m}$ 입니다.

\*주 4: 최대가반질량을 초과하는 경우 당사로 문의바랍니다.

1.3.4 JTM20 Series 공심형 리니어 모터

| 항목          | 단위                     | JTM20-S4      |
|-------------|------------------------|---------------|
| 연속추력        | N                      | 135           |
| 최대추력        | N                      | 405           |
| 추력상수        | N/Arms                 | 45.8          |
| 역기전력상수(相-相) | Vrms/m/sec             | 26.5          |
| 최대전류        | Arms                   | 8.8           |
| 연속전류        | Arms                   | 2.9           |
| 이동자질량       | kg                     | 2.3           |
| 분해능 *주 1    | $\mu\text{m}$          | 0.1 / 0.5 / 1 |
| 최대속도 *주 2   | m/sec                  | 3             |
| 정확도(보정후)    | $\mu\text{m}/\text{m}$ | 5             |
| 반복위치정도 *주 3 | $\pm\mu\text{m}$       | 0.5           |
| 최대가반질량 *주 4 | kg                     | 45            |
| 적용드라이버      |                        | JSMD-02       |

\*주 1: 리니어엔코더 분해능에 따릅니다.

\*주 2: 분해능 1  $\mu\text{m}$ 의 경우 최대속도입니다.

\*주 3: 분해능 1  $\mu\text{m}$ 의 경우  $\pm 1 \mu\text{m}$ 입니다.

\*주 4: 최대가반질량을 초과하는 경우 당사로 문의바랍니다.



1.3.5 JTM50,80 Series 공심형 리니어 모터

| 항목          | 단위                     | JTM50         | JTM80         |
|-------------|------------------------|---------------|---------------|
| 연속추력        | N                      | 65            | 100           |
| 최대추력        | N                      | 195           | 300           |
| 추력상수        | N/Arms                 | 25            | 39.7          |
| 역기전력상수(相-相) | Vrms/m/sec             | 14.5          | 22.9          |
| 최대전류        | Arms                   | 7.8           | 7.6           |
| 연속전류        | Arms                   | 2.6           | 2.5           |
| 이동자질량       | kg                     | 2.1           | 2.7           |
| 분해능 *주 1    | $\mu\text{m}$          | 0.1 / 0.5 / 1 | 0.1 / 0.5 / 1 |
| 최대속도 *주 2   | m/sec                  | 3             | 3             |
| 정확도(보정후)    | $\mu\text{m}/\text{m}$ | 5             | 5             |
| 반복위치정도 *주 3 | $\pm\mu\text{m}$       | 0.5           | 0.5           |
| 최대가반질량 *주 4 | kg                     | 20            | 30            |
| 적용드라이버      |                        | JSMD-02       | JSMD-02       |

\*주 1: 리니어엔코더 분해능에 따릅니다.

\*주 2: 분해능 1  $\mu\text{m}$ 의 경우 최대속도입니다.

\*주 3: 분해능 1  $\mu\text{m}$ 의 경우  $\pm 1 \mu\text{m}$ 입니다.

\*주 4: 최대가반질량을 초과하는 경우 당사로 문의바랍니다.

1.3.6 JTM60 Series 공심형 리니어 모터

| 항목          | 단위                     | JTM60         | JTM65         |
|-------------|------------------------|---------------|---------------|
| 연속추력        | N                      | 180           | 360           |
| 최대추력        | N                      | 540           | 1080          |
| 추력상수        | N/Arms                 | 59.4          | 118.8         |
| 역기전력상수(相-相) | Vrms/m/sec             | 34.3          | 68.6          |
| 최대전류        | Arms                   | 9.1           | 9.1           |
| 연속전류        | Arms                   | 3             | 3             |
| 이동자질량       | kg                     | 12            | 16            |
| 분해능 *주 1    | $\mu\text{m}$          | 0.1 / 0.5 / 1 | 0.1 / 0.5 / 1 |
| 최대속도 *주 2   | m/sec                  | 3             | 2.2           |
| 정확도(보정후)    | $\mu\text{m}/\text{m}$ | 5             | 5             |
| 반복위치정도 *주 3 | $\pm\mu\text{m}$       | 0.5           | 0.5           |
| 최대가반질량 *주 4 | kg                     | 50            | 105           |
| 적용드라이버      |                        | JSMD-02       | JSMD-02       |

\*주 1: 리니어엔코더 분해능에 따릅니다.

\*주 2: 분해능 1  $\mu\text{m}$ 의 경우 최대속도입니다.

\*주 3: 분해능 1  $\mu\text{m}$ 의 경우  $\pm 1 \mu\text{m}$ 입니다.

\*주 4: 최대가반질량을 초과하는 경우 당사로 문의바랍니다.

1.3.7 JTKL51 Series 공심형 리니어 모터

| 항목          | 단위                     | JTKL5126      | JTKL5153      |
|-------------|------------------------|---------------|---------------|
| 연속추력        | N                      | 250           | 500           |
| 최대추력        | N                      | 750           | 1500          |
| 추력상수        | N/Arms                 | 62.5          | 62.5          |
| 역기전력상수(相-相) | Vrms/m/sec             | 36.1          | 36.1          |
| 최대전류        | Arms                   | 12            | 24            |
| 연속전류        | Arms                   | 4             | 8             |
| 이동자질량       | kg                     | 10            | 18            |
| 분해능 *주 1    | $\mu\text{m}$          | 0.1 / 0.5 / 1 | 0.1 / 0.5 / 1 |
| 최대속도 *주 2   | m/sec                  | 3             | 3             |
| 정확도(보정후)    | $\mu\text{m}/\text{m}$ | 5             | 5             |
| 반복위치정도 *주 3 | $\pm\mu\text{m}$       | 0.5           | 0.5           |
| 최대가반질량 *주 4 | kg                     | 75            | 155           |
| 적용드라이버      |                        | JSMD-02       | JSMD-03       |

- \*주 1: 리니어엔코더 분해능에 따릅니다.
- \*주 2: 분해능 1  $\mu\text{m}$ 의 경우 최대속도입니다.
- \*주 3: 분해능 1  $\mu\text{m}$ 의 경우  $\pm 1 \mu\text{m}$ 입니다.
- \*주 4: 최대가반질량을 초과하는 경우 당사로 문의바랍니다.

1.3.8 JTKL65 Series 공심형 리니어 모터

| 항목          | 단위         | JTKL6530      | JTKL6545      | JTKL6560      |
|-------------|------------|---------------|---------------|---------------|
| 연속추력        | N          | 500           | 750           | 1000          |
| 최대추력        | N          | 2000          | 3000          | 4000          |
| 추력상수        | N/Arms     | 100           | 100           | 100           |
| 역기전력상수(相-相) | Vrms/m/sec | 57.7          | 57.7          | 57.7          |
| 최대전류        | Arms       | 15            | 22.5          | 30            |
| 연속전류        | Arms       | 5             | 7.5           | 10            |
| 이동자질량       | kg         | 17            | 25            | 32            |
| 분해능 *주 1    | μm         | 0.1 / 0.5 / 1 | 0.1 / 0.5 / 1 | 0.1 / 0.5 / 1 |
| 최대속도 *주 2   | m/sec      | 1.2           | 1.2           | 1.2           |
| 정확도(보정후)    | μm/m       | 5             | 5             | 5             |
| 반복위치정도 *주 3 | ±μm        | 0.5           | 0.5           | 0.5           |
| 최대가반질량 *주 4 | kg         | 210           | 320           | 425           |
| 적용드라이버      |            | JSMD-02       | JSMD-03       | JSMD-03       |

\*주 1: 리니어엔코더 분해능에 따릅니다.

\*주 2: 분해능 1 μm의 경우 최대속도입니다.

\*주 3: 분해능 1 μm의 경우 ±1 μm입니다.

\*주 4: 최대가반질량을 초과하는 경우 당사로 문의바랍니다.

1.3.9 서보 드라이버

표 1-3 서보 드라이버의 특성표

| 항목      |              | 기종   | JSMD-02  | JSMD-03  |
|---------|--------------|--|----------|----------|
| 전원      | 전원 전압/전원 주파수 | 삼상 AC200~230V, 50/60Hz   |          |          |
|         | 전원 용량        | 1.4 kVA  | 3.2 kVA  |          |
| 적용모터    | 전압 형태        | 3 상 정현파 구동형 AC 리니어 서보 모터   |          |          |
|         | 정격 출력        | 500 W  | 1,500 W  |          |
|         | 정격출력전류       | 5.3 A  | 11 A     |          |
|         | 최대출력전류       | 15.9 A   | 42 A     |          |
| 구 동 방 식 |              | 정현파 PWM 제어, 전류제어방식   |          |          |
| 내장기능    | 보호 기능        | 과전류차단, 과전압, 부족전압, 과속도, 검출기 이상보호  |          |          |
|         | 회생 저항        | 표준 내장형   | 별취형      |          |
| 검출기     | 검출기 형식       | Incremental 방식   |          |          |
|         | 출력신호형식       | Differential Line Driver 출력  |          |          |
|         | 검출기 정도       | 0.05 $\mu$ m, 0.1 $\mu$ m, 0.2 $\mu$ m, 0.5 $\mu$ m, 1 $\mu$ m, 5 $\mu$ m  |          |          |
|         | 검출기 전원       | DC 5V, 0.3A 이하   |          |          |
| 위치제어시방  | 위치펄스입력주파수    | 최대 3 Mpps (6Mpps:Option, Line Drive 방식),<br>1Mpps (Open Collector 방식)  |          |          |
|         | 위치입력종류       | 1) 방향+펄스, 2 상펄스(A 상+B 상) - Line Drive 방식<br>2) Digital Input (32 point),<br>3) 아나로그 DC -10V~+10V,<br>4) RS-232C 입력 |          |          |
| 속도제어시방  | 속도제어범위       | 1 : 1000   |          |          |
|         | 속도지령입력       | 아나로그 DC -10V~+10V,<br>최대속도 (제어정수로 조정가능)  |          |          |
| 추력제어시방  | 추력지령입력       | 아나로그 DC -10V~+10V,   |          |          |
|         | 추력직선성        | 4% 이하  |          |          |
| 환경시방    | 사용주위온도       | 0 $^{\circ}$ C ~ 45 $^{\circ}$ C   |          |          |
|         | 사용주위습도       | 20 ~ 80 % RH(결로현상이 없을 것)   |          |          |
|         | 보존 온도        | -20 $^{\circ}$ C ~ 80 $^{\circ}$ C   |          |          |
|         | 절연 저항        | 10M $\Omega$ 이상(DC500V)  |          |          |
|         | 냉각 방식        | 강제 냉각  |          |          |
| 무       |              | 계  | 약 1.9 kg | 약 4.8 kg |

## 2. 설치

본 장에서는 저스텍 리니어 모터 및 서보 드라이버의 설치 시 주의 사항에 대하여 설명합니다.

### 2.1 리니어 모터

(주)저스텍의 리니어 모터는 수평방향으로 설치하는 것을 기본으로 합니다. 설치가 잘못 되거나 부적절한 장소에 설치, 보관하면 모터 수명 단축 또는 예상치 못한 사고의 원인이 될 수 있습니다.

따라서 다음 주의 사항을 준수하여 바르게 설치, 사용하여 주시기 바랍니다.

#### 2.1.1 보관

리니어 모터를 장기간 사용하지 않을 경우에는 다음 사항에 주의하여 보관하여 주십시오.

- 청결하고 건조한 장소에 보관하여 주십시오.
- 다음의 온도 및 습도에 주의하여 보관하여 주십시오.

표 2-1 리니어 모터의 보관 온도/습도

| 보관 온도      | 보관 습도                          |
|------------|--------------------------------|
| -20℃ ~ 70℃ | 20%RH ~ 80%RH (결로, 동결현상이 없을 것) |

- 옥외나 습기가 있는 장소에 보관할 경우는 커버로 덮고 상부로 부터의 낙수 및, 먼지의 침투를 방지해 주십시오.
- 일시 사용 후 장기 보존할 경우는 리니어 베어링 등 기계 가동면에 녹 방지를 위해 방청제를 뿌려 주십시오.

#### 2.1.2 설치 장소

리니어 모터는 옥내에서 사용하도록 되어 있습니다. 다음 설치조건에 맞는 환경에서 사용하여 주십시오.

- 옥내에서 부식성 또는 폭발성 가스가 없는 장소
- 통풍이 잘 되고 먼지, 습기가 적은 곳
- 주위 온도가 0℃ ~ 40℃ 이내인 장소
- 상대 습도가 20%RH ~ 80%RH 로 결로, 동결하지 않는 장소
- 점검 및 청소가 용이한 장소

#### 2.1.3 설치 방향

(주)저스텍의 리니어 모터는 수평 방향 사용이 원칙입니다. 수직방향의 사용을 원할 시에는 당사로 문의하여 주시기 바랍니다.

#### 2.1.4 기름과 물에 대한 대책

물과 기름이 비산되지 않는 장소에서의 사용이 원칙입니다.

#### 2.1.5 연결 케이블의 취급

사용 시 연결 케이블에 과도한 휨과 장력이 가해지지 않도록 하여 주시기 바랍니다. 특히 신호선 케이블은 심선이 매우 가늘기 때문에(0.2mm ~ 0.3mm) 사용에 각별히 주의해 주시기 바랍니다.



### WARNING

- **WARNING:** 본 기기에 사용되는 케이블은 특수 주문제작된 것으로서 사용자가 임의로 변경하여 발생하는 문제에 대해서는 책임지지 않습니다.

## 2.2 서보 드라이버

(주)저스텍의 JSMD 시리즈 서보 드라이버는 베이스 마운트형 서보 드라이버 입니다. 설치 및 보관 방법이 잘못되면 고장의 원인이 되므로 아래 주의사항을 준수하여 바르게 설치, 보관해 주시기 바랍니다.

### 2.2.1 보관 온도

서보 드라이버를 통전하지 않고 보관하는 경우에는 아래의 온도 및 습도 범위 내에서 보관해 주십시오.

표 2-2 서보 드라이버의 보관 온도/습도

| 보관 온도      | 보관 습도                          |
|------------|--------------------------------|
| -20℃ ~ 80℃ | 20%RH ~ 80%RH (결로, 동결현상이 없을 것) |

### 2.2.2 설치 장소

서보 드라이버의 설치 장소에 대한 주의 사항은 다음과 같습니다.

표 2-3 설치 조건 및 설치 시 주의사항

| 설치 조건                  | 설치 시 주의사항   |
|------------------------|---|
| 제어반 내에 설치하는 경우         | 서보 드라이버의 주위 온도가 45℃ 이하가 되도록 제어반의 크기, 서보 드라이버 배치 및 냉각 방법을 고려해 주십시오 |
| 발열체 가까이에 설치하는 경우       | 서보 드라이버 주위 온도가 45℃ 이하가 되도록 발열체로부터 복사열 및 대류에 의한 온도 상승을 억제해 주십시오    |
| 진동원 가까이에 설치하는 경우       | 기계의 진동이 서보 드라이버에 전달되지 않도록 방진 기구 물을 서보 드라이버 설치면에 설치해 주십시오.         |
| 부식성 가스가 있는 장소에 설치하는 경우 | 부식성 가스가 서보 드라이버로 스며들지 않도록 해 주십시오. 접촉 부위가 손상될 우려가 있습니다.            |
| 그 외                    | 고온, 다습한 장소 및 먼지나 철분이 많은 장소에 설치하는 것은 피해 주십시오.                      |



**2.2.3 설치 방향**

- 본 서보 드라이버 베이스 마운트로 고정 시에는 고정 볼트를 사용하여 고정 판에 견고하게 고정하여 주시기 바랍니다.
- 수직 또는 수평 고정이 모두 가능합니다. 수직 고정 시는 서보 드라이버의 팬이(수평 전면에서 보았을 때 하측에 부착되어 있음) 상 방향을 향하도록 설치하여 주시기 바랍니다.

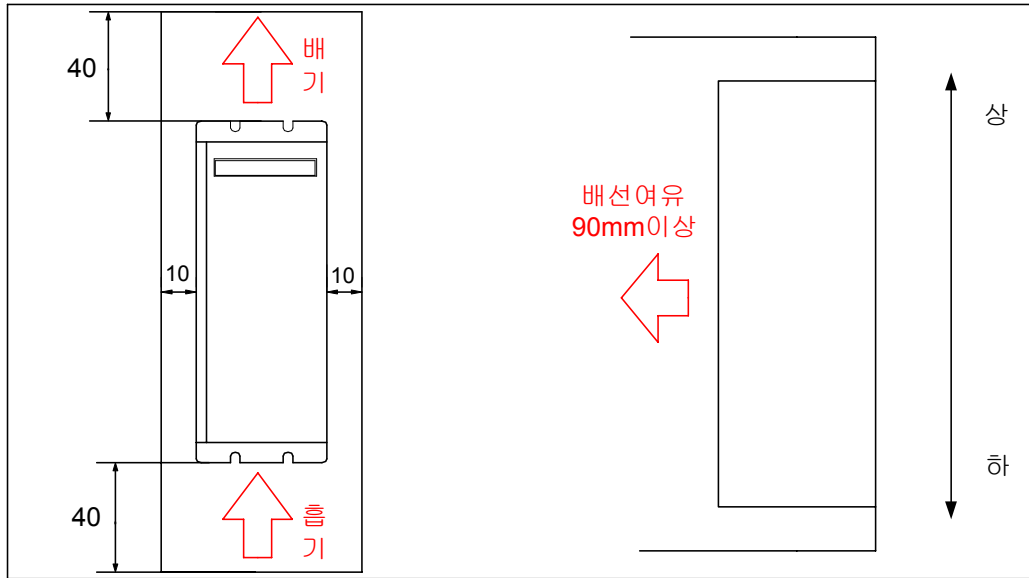


그림 2-1 서보 드라이버 단독 설치시 설치 기준

**2.2.4 설치 기준**

여러 대의 서보 드라이버를 제어반 내에 설치하는 경우에는 표 2-3 중 제어반 내의 설치 조건을 지켜 주시기 바랍니다.

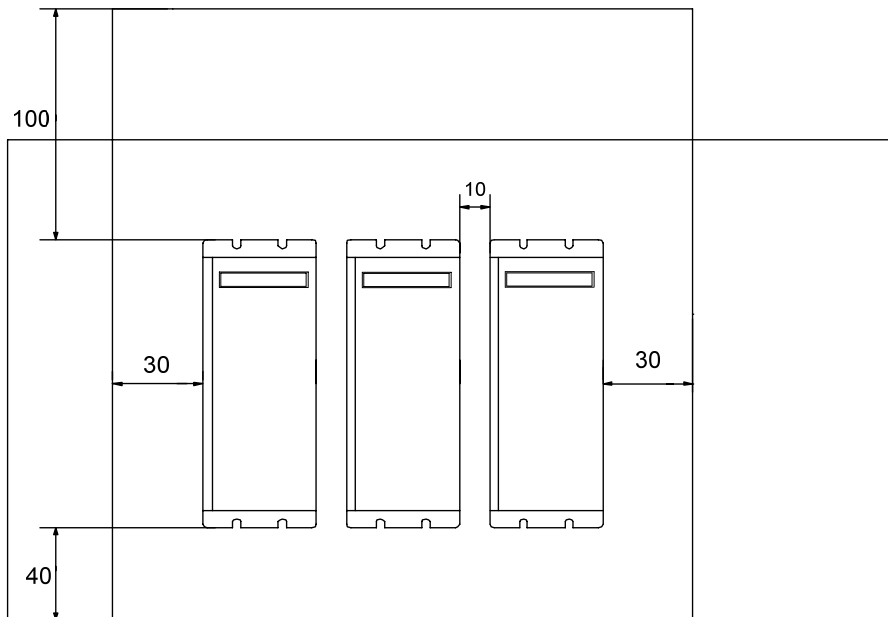


그림 2-2 서보 드라이버 여러 대 설치 시 설치 기준

2.2.5 주변 기기와 결선도

2.2.5.1 단상 결선도

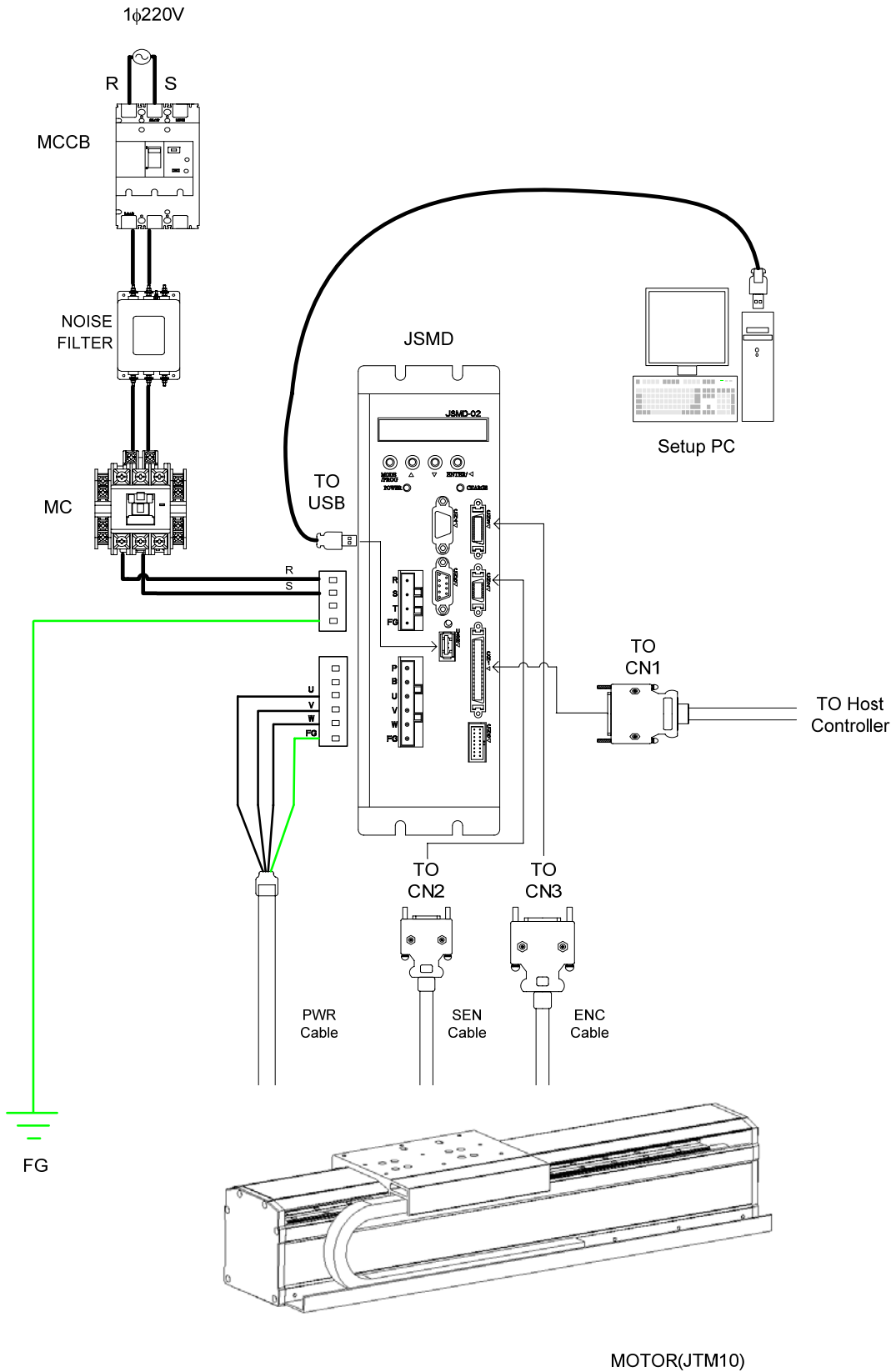


그림 2-3 서보 드라이버와 주변기기의 결선도(1φ결선)

2.2.5.2 삼상 결선도

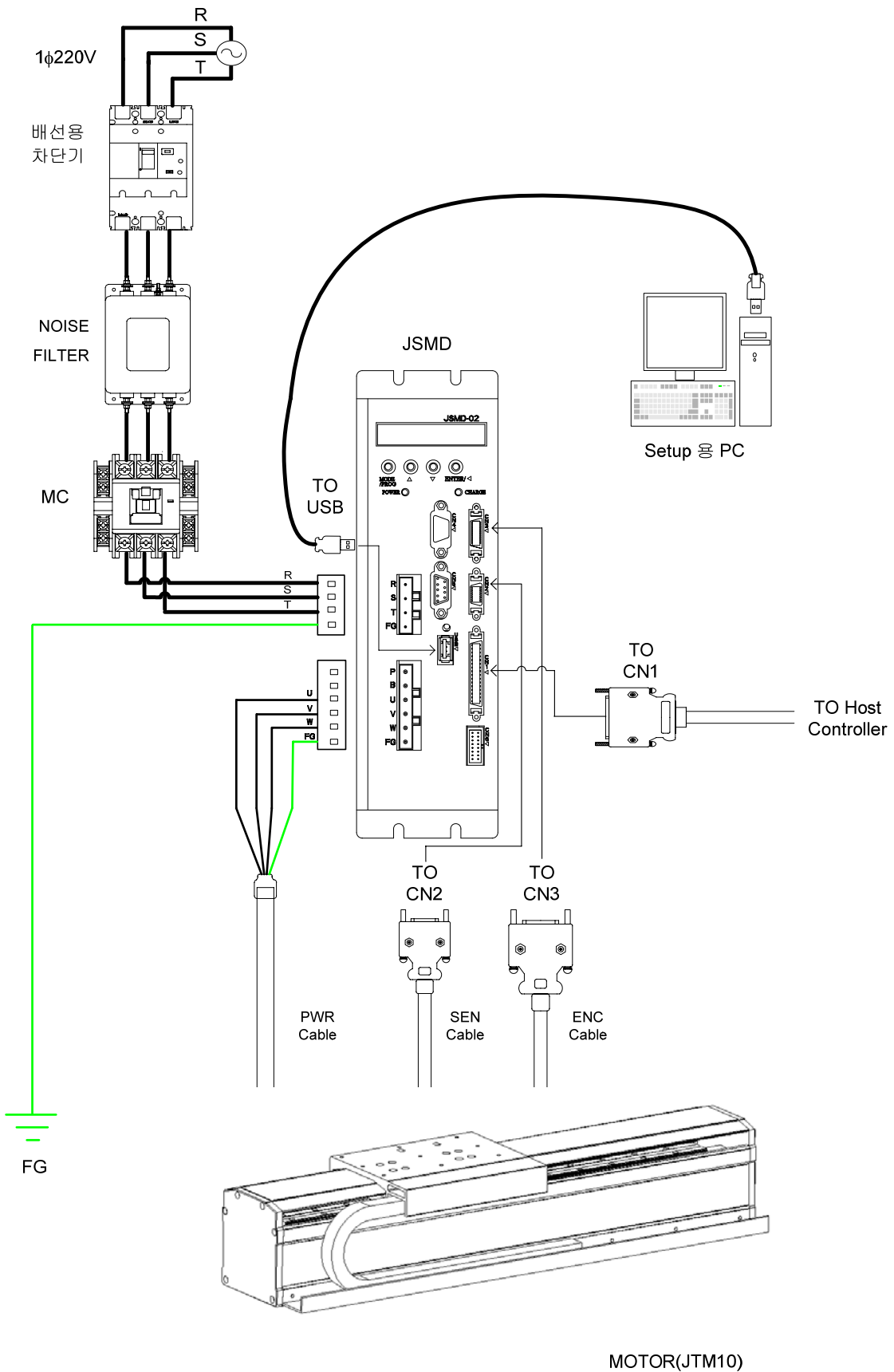


그림 2-4 서보 드라이버와 주변기기의 결선도(3φ결선)

### 3. 배선

이 장에서는 JSMD 시리즈 서보 드라이버에 주변 기기를 접속하는 방법과 주 회로의 배선, 입출력 신호의 대표적 접속 예를 설명 합니다.

#### 3.1 주변 기기와 접속 방법

이 절에서는 어떤 주변기기를 어디에 접속하는가를 보여 줍니다.

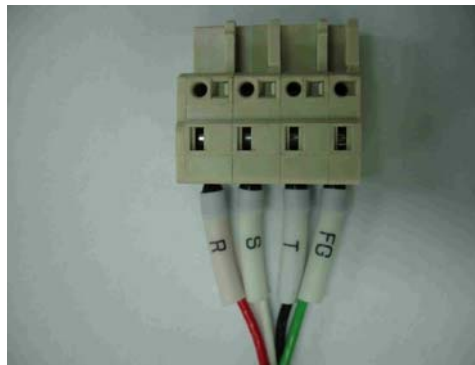
##### 3.1.1 주 회로가 3 $\phi$ 규격의 경우(기본)

###### (1) 서보 드라이버 전원 연결

- AC 220V(삼상) 전원 케이블을 서보 드라이버 전면 좌측 상단에 위치한 전원커넥터의 R,S,T 단자에 연결합니다. (그림 1-7 JSMD-0X Series 서보 드라이버의 전면부 설명 참조)
- FG 단자에는 접지를 연결합니다.

※ 완전히 고정이 안된 경우 모터 동작 중 전원 선이 풀릴 수 있으므로 주의 바랍니다.

※ 입력전원을 단상으로 할 경우에는 R, S 단자에 연결합니다. (그림 1-7 JSMD-02 서보 드라이버의 전면부 설명 참조)



###### (2) 리니어 모터 파워 케이블 연결

- 모터측에 연결된 PWR 케이블의 각 전선을 서보 드라이버 전면 좌측 하단에 위치한 모터 접속 단자 (U,V,W,FG)에 연결합니다.
- 전선의 심선이 정확히 접속될 수 있도록 끝까지 밀어 넣어 고정합니다.

(그림 1-7 JSMD-02 서보 드라이버의 전면부 참조)



**(3) 엔코더(Encoder) 케이블의 연결**

- 모터측 **ENC** 케이블을 서보 드라이버 전면 우측 상단에 위치한 **CN3** 커넥터에 연결합니다.
- 볼트를 조여 고정합니다. (그림 1-7 JSMD-02 Series 서보 드라이버의 전면부 설명 참조)

**(4) 센서 케이블의 연결**

- 모터측 **SEN** 케이블을 서보 드라이버 전면 우측에 위치한 **CN2** 커넥터에 연결합니다.
- 볼트를 조여 고정합니다. (그림 1-7 JSMD-02 Series 서보 드라이버의 전면부 설명 참조)

**(5) 서보 드라이버와 컴퓨터의 연결**

- 컴퓨터와 드라이버 간에 직렬통신을 하고자 하는 경우 :

**RS232C** 케이블로 컴퓨터의 직렬포트 (**COM** 포트)와 서보 드라이버 전면의 **CN4** 커넥터를 접속합니다.

- 컴퓨터와 드라이버 간에 **USB** 통신을 하고자 하는 경우 :

**USB(A-A Type)** 케이블로 컴퓨터의 **USB** 포트와 서보 드라이버 전면의 **USB** 포트를 접속합니다.

3.2 서보 드라이버 내부 블럭도

삼상 200V~230V(50/60Hz) 기준이며 단상 입력도 가능합니다. 단상 입력의 경우 최대 출력이 제한됩니다.

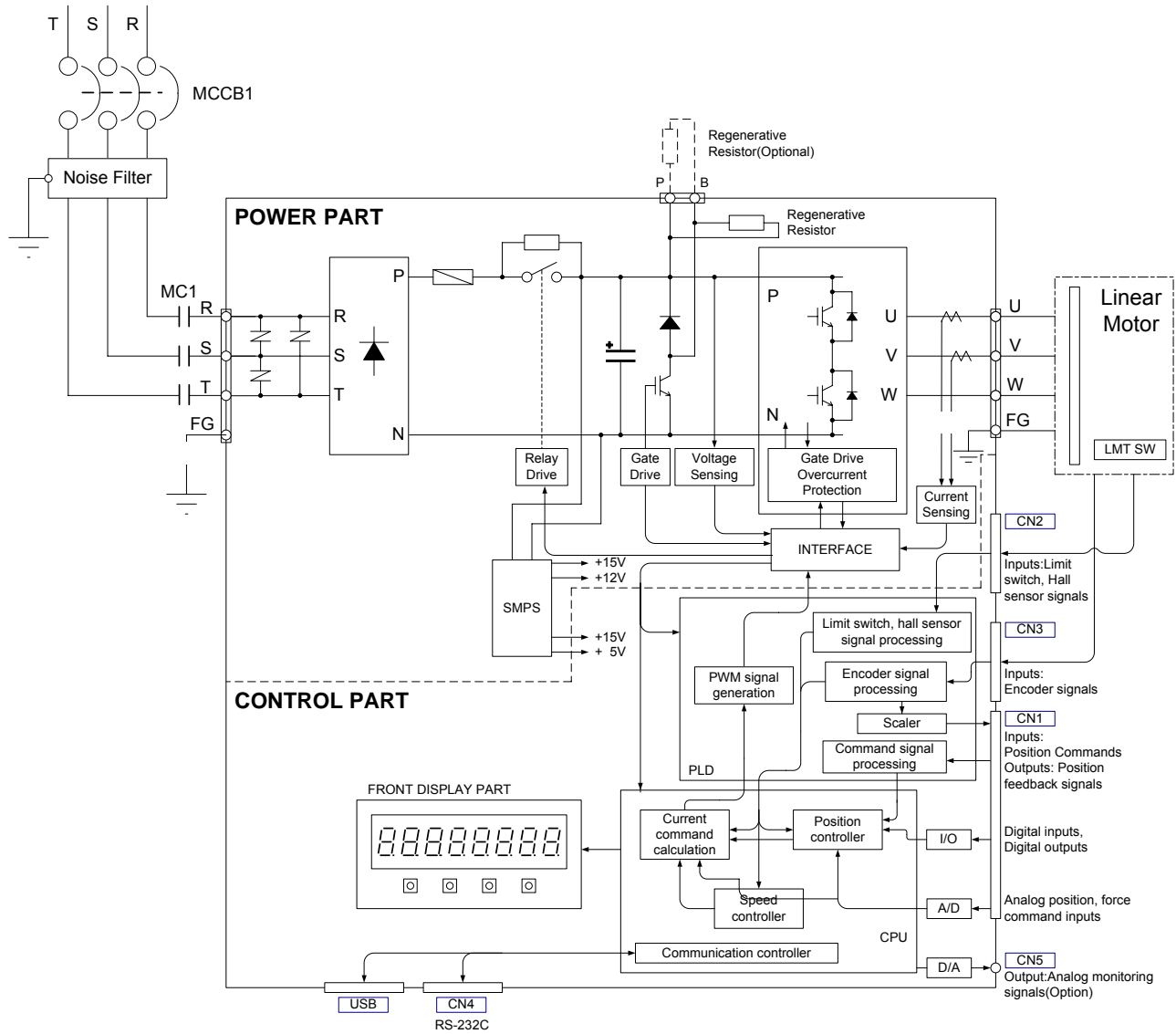


그림 3-1 서보 드라이버 내부 블럭도 (삼상 연결시)

3.2.1 Power 부 내부 블럭도

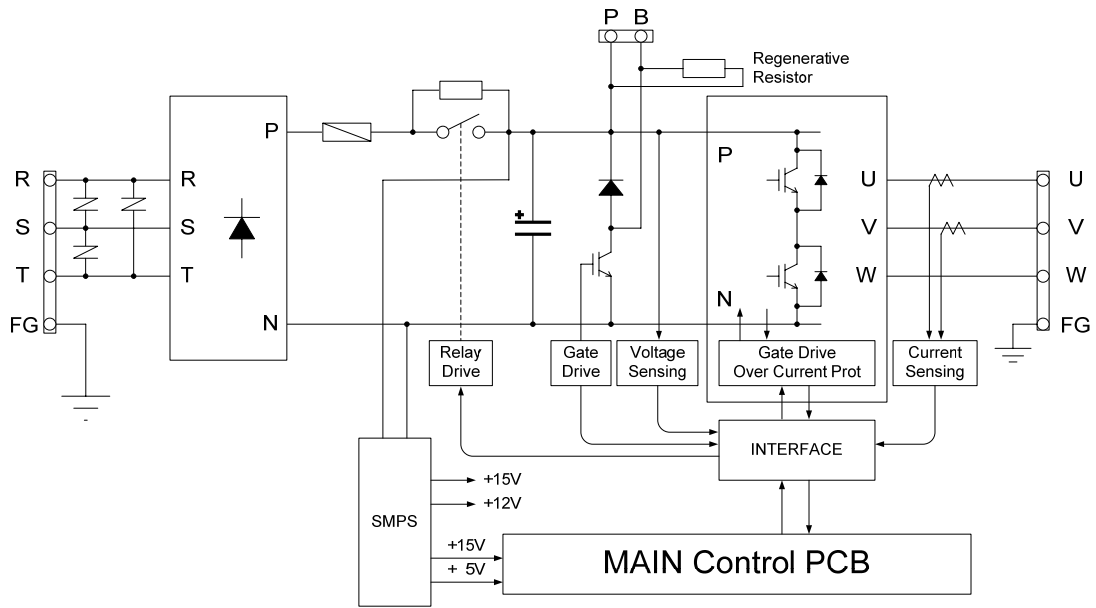


그림 3-2 서보 드라이버 Power 부 내부 블럭도

3.2.2 Control 부 내부 블록

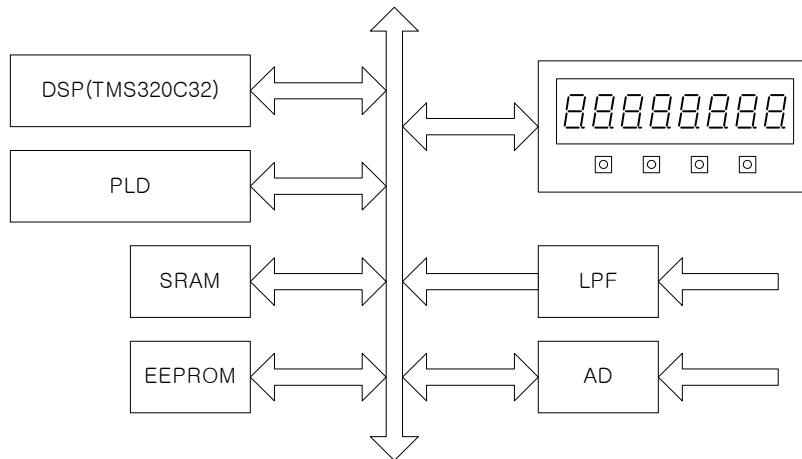



그림 3-3 서보 드라이버 제어부 내부 블럭도

**3.3 주 회로 배선**

본 절에서는 (주)저스텍의 리니어모터와 서보드라이버 배선 예와 주 회로 단자의 기능 및 전원 투입 시 퀀스 등에 대해서 설명합니다.

다음의 주의 사항에 유의하여 배선하여 주십시오.

※ 모터의 전원선 및 기타 신호선들을 별도로 배선할 경우에는 (주)저스텍의 표준 케이블을 사용하여 주시기 바랍니다.

|  |
|--|
|  <span style="font-size: 1.2em; font-weight: bold; margin-left: 10px;">WARNING</span> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>WARNING:</b> 표준 케이블 외의 것을 사용자가 임의로 사용하여 발생하는 문제에 대해서는 책임지지 않습니다.</li> </ul>  |

※ 배선 길이는 드라이버와 모터간의 케이블 최대 길이는 **15m** 이며, 드라이버와 컨트롤러간의 케이블 배선 길이는 최대 **5m** 입니다. 그 이상의 길이를 원하실 경우에는 당사로 연락 주시기 바랍니다.

※ 사용 후 전원을 내린 후에도 서보 드라이버 내에 전압이 남아 있을 수 있으므로 **CHARGE LED** 가 소등될 때까지 일정 시간 동안(약 **5 분**)은 전원 단자를 만지지 마십시오.

※ 전원의 **ON/OFF** 를 빈번하게 하지 말아 주십시오. 연속적인 **ON/OFF** 반복조작은 1분에 1회 이내로 제한하여 주시기 바랍니다.(서보 드라이버 내부에는 전원부에 대용량의 컨덴서가 내장되어 있어서 전원 ON 시에 큰 충전전류가 흐르게 됩니다. 따라서 빈번한 전원의 **ON/OFF** 조작은 내부 소자의 열화를 초래할 수도 있습니다.)

※ 안전 관계상 반드시 서보 드라이버의 **FG** 단자를 접지시켜 주십시오.

**3.3.1 주 회로 커넥터의 명칭과 기능**

표 3-1 주 회로 커넥터의 명칭과 기능

| 커넥터 단자 기호 | 명 칭                        | 기 능                                     |
|-----------|----------------------------|---|
| R,S,T     | 주 회로 전원입력 단자               | 200V ~ 230V (50/60Hz) 입력                |
| FG        | 접지 단자                      | 모터 및 드라이버의 접지                           |
| U,V,W,FG  | 모터 접속 단자                   | 리니어 모터와 접속                              |
| P,B       | 외부 회생 저항 접속 단자<br>(Option) | 내부 회생저항기 용량이 부족한 경우<br>P,B 단자에 회생 저항 접속 |



주전원(R,S,T,FG)의 배선 굵기는 표 3-2 를 참조하여 주십시오.

표 3-2 모델별 적용 배선 굵기

| 모델명   | 적용 배선                       | 비 고     |
|---|-----------------------------|---------|
| JTM50, 10, 20 ,30,70,50,80<br>JTKC5625,JTKL5126 | AWG16 (1.5mm <sup>2</sup> ) | JSMD-02 |
| JTM36,JTKCA225<br>JTKL5153,JTKL6560             | AWG14 (2.5mm <sup>2</sup> ) | JSMD-03 |

3.3.2 대표적인 배선 예

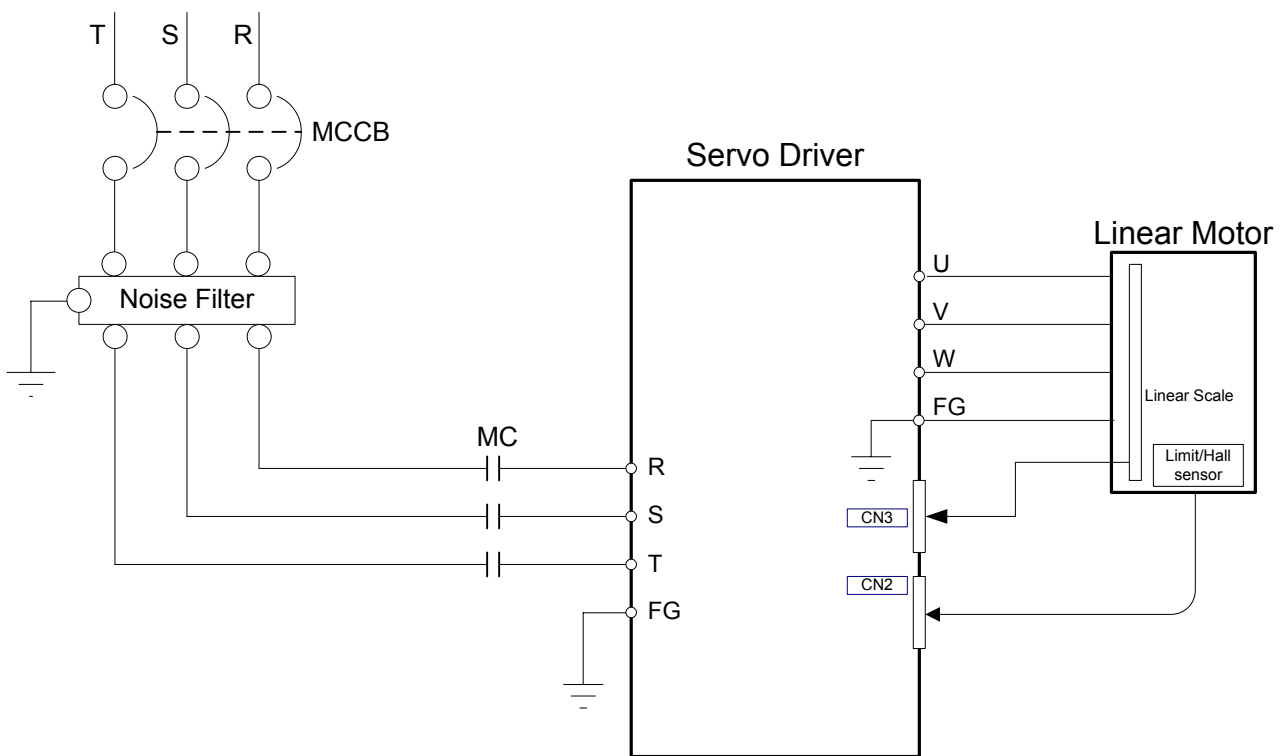


그림 3-4 대표적인 주 회로 배선(상상의 경우)

(MCCB : 배선용 차단기, Noise Filter : 노이즈 필터, MC : 전자 접촉기)

※ FG 단자는 반드시 접지 시켜 사용하여 주십시오.

3.3.3 전원 투입시의 타이밍도

3 상 전원을 POWER 단자에 투입하면 제어회로 및 전원회로에 전원이 공급됩니다. 서보 드라이버 내부의 제어 프로그램을 초기화하는 데 필요한 시간인 최대 3sec 이후에 Servo on 을 입력받을 준비가 되며, Servo on 을 입력하면 모터가 구동되고, 원점 초기화가 완료되면 Ready 가 출력됩니다.

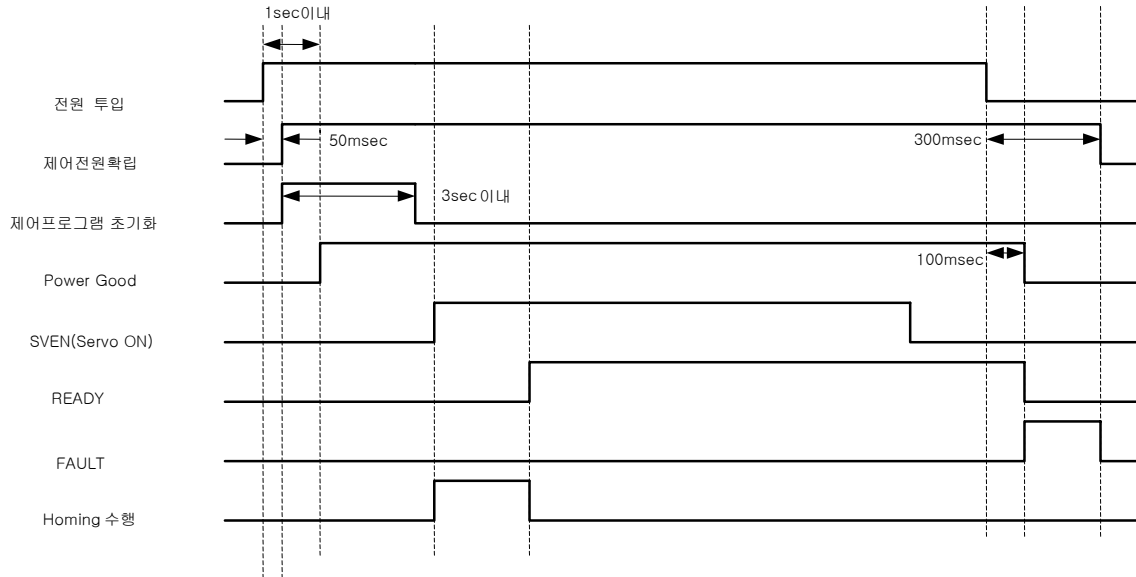


그림 3-5 전원 투입시의 타이밍도

3.3.4 알람 발생시의 타이밍도

서보드라이버에 알람이 발생하면 모터의 제어가 차단되며 모터는 정지합니다. 이 때에 알람코드를 확인하고 반드시 알람의 발생 원인을 제거하여 주시기 바랍니다. 알람의 종류 및 조치방법은 6.4.2 알람 표시 및 원인과 대처 요령을 참조바랍니다.

알람을 해제하기 위해서는 전원을 OFF 한 후 재투입을 하거나, ESTOP/RESET 입력을 그림과 같이 인가하여 해제할 수 있습니다. 이 때에 반드시 Servo on(SVON)을 OFF 한 상태에서 ESTOP/RESET 신호를 입력하여야 합니다.

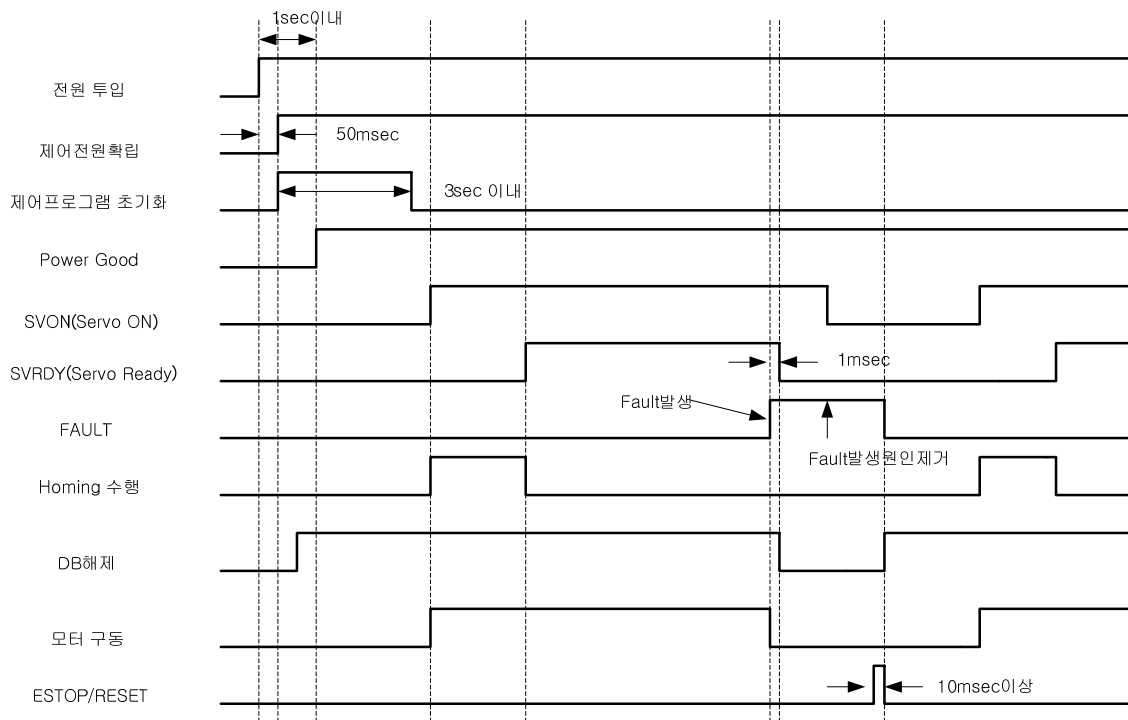


그림 3-6 알람 발생시의 타이밍도

3.4 입출력 신호

3.4.1 일반적인 입출력 신호 접속 예

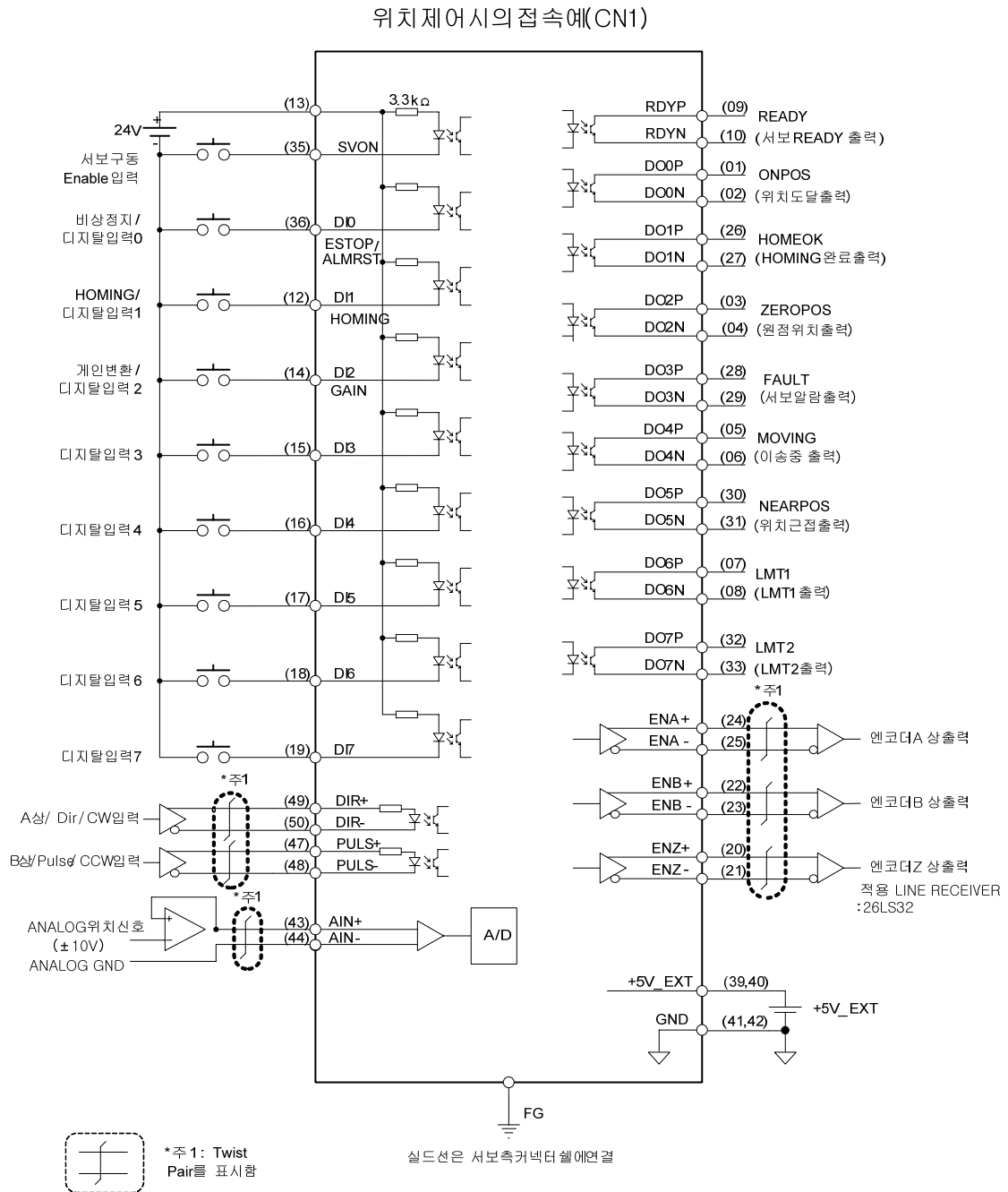


그림 3-7 위치 제어 서보 사용시의 접속 예  
(CN1의 엔코더 출력 외부전원(+5V) 사용시)

※ 위치지령은 주 1의 펄스 입력에 의한 방법, 통신에 의한 방법등 2가지가 있습니다.

※ I/O 신호 커넥터에 배선하는 케이블은 반드시 실드 케이블을 사용하여 주시고 배선 케이블의 실드를 커넥터 쉘에 연결하여 실드가 쉘을 통해서 접지될 수 있도록 하여 주시기 바랍니다.(그림 3-8 참조)

※ 서보 드라이버 각 커넥터의 셸은 서보 드라이버 내부에서 FG 단자와 연결되어 있습니다. 따라서 서보 드라이버를 고객측 장치와 연결 시 케이블 실드의 처리는, 케이블 실드를 서보 드라이버 커넥터의 셸에 접속하여 실드가 FG 단자를 통해서 접지와 연결될 수 있도록 하여 주시기 바랍니다.

(그림 3-8 참조)

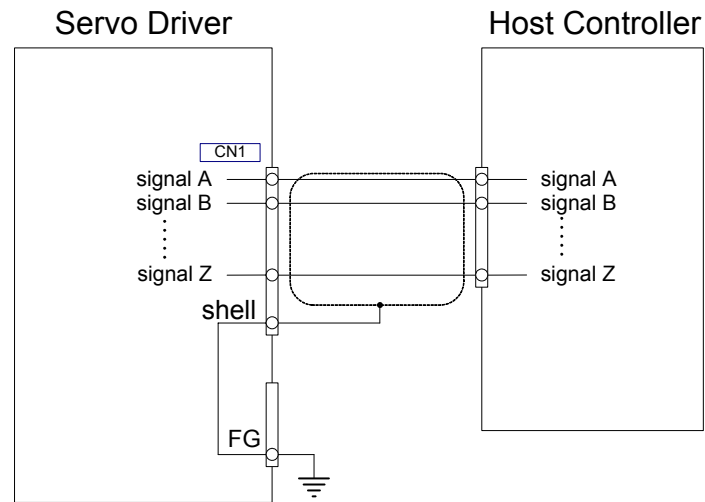


그림 3-8 실드 선의 접속예

토크제어시의 접속 예(CN1)

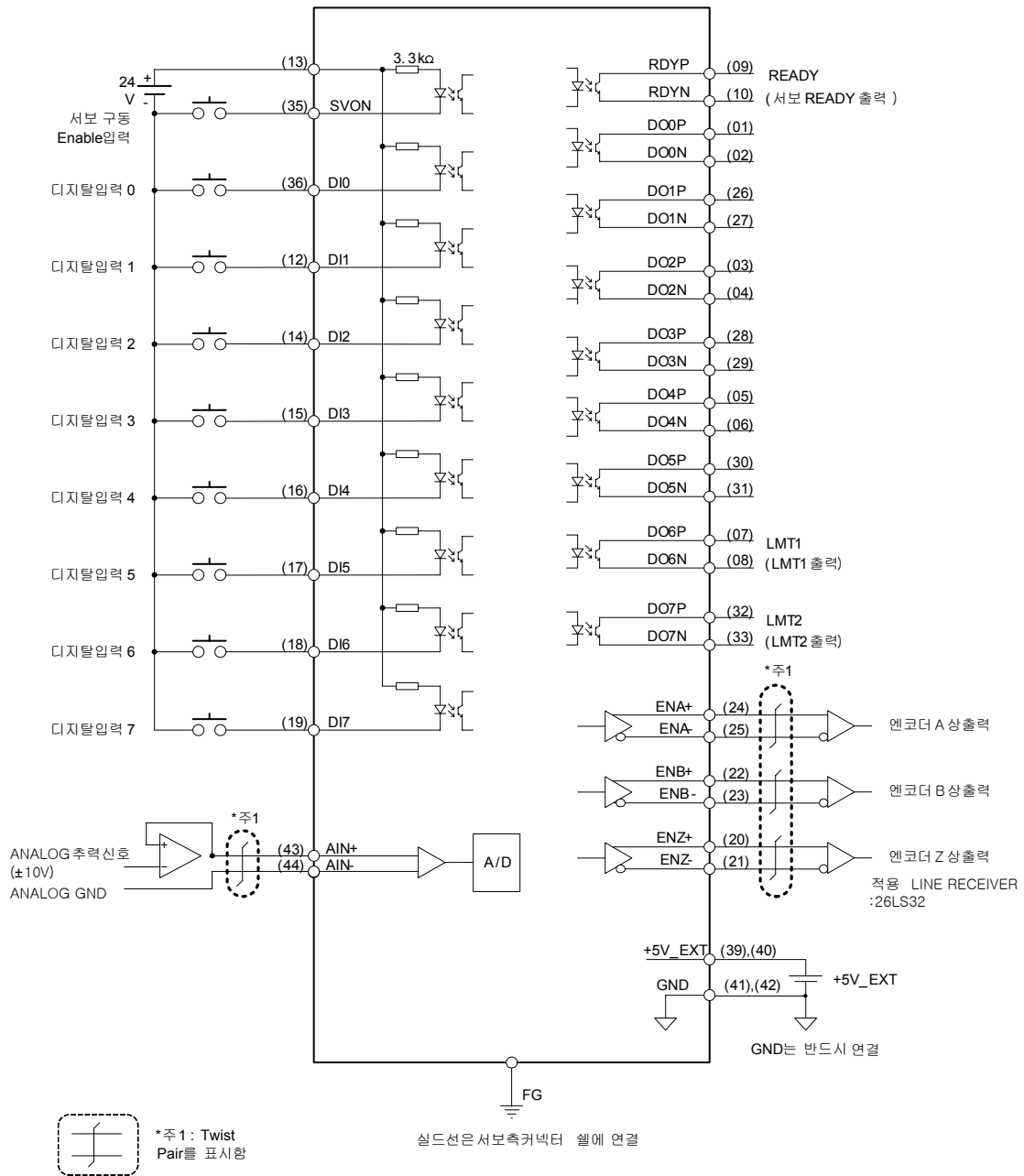


그림 3-9 추력 제어시의 접속 예

※ 추력(Force)지령은 CN1 커넥터 #43,#44 핀에 DC -10V ~ 10V 의 아나로그 전압을 인가하여 줄 수 있습니다.

3.4.2 CN3 엔코더 커넥터

CN3 엔코더 커넥터의 사용자 커넥터 납땜 측면 기준으로 표시한 핀 배열은 그림 3-10 과 같습니다.

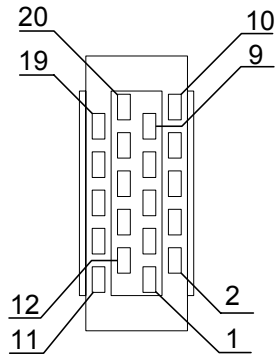


그림 3-10 CN3 접속 커넥터 핀 배치도

- 제작사 : 3M 및 상당 제조사
- 커넥터(사용자 납땜용) 품명 : 10120-3000VE 또는 상당품
- 케이스 : 10320-52A0-008 또는 상당품

각 핀에 할당된 신호는 표 3-3 과 같습니다.

표 3-3 CN3 커넥터의 신호 설명

| 핀번호 | 핀기능     | 신호설명          | 핀번호 | 핀기능     | 신호설명          |
|-----|---------|---------------|-----|---------|---------------|
| 1   | NC      | No Connection | 11  | NC      | No Connection |
| 2   | NC      | No Connection | 12  | NC      | No Connection |
| 3   | NC      | No Connection | 13  | NC      | No Connection |
| 4   | NC      | No Connection | 14  | NC      | No Connection |
| 5   | NC      | No Connection | 15  | NC      | No Connection |
| 6   | +5V_ENC | 5V 전원         | 16  | GND_ENC | GND           |
| 7   |         |               | 17  |         |               |
| 8   | ENCA    | A상 신호입력       | 18  | /ENCA   | /A상 신호입력      |
| 9   | ENCB    | B상 신호입력       | 19  | /ENCB   | /B상 신호입력      |
| 10  | ENCZ    | Z상 신호입력       | 20  | /ENCZ   | /Z상 신호입력      |

엔코더 신호용 5V 전원은 CN1 I/O 신호 커넥터의 전원과 분리되어 있습니다..

3.4.3 CN2 센서 커넥터

CN2 센서 커넥터의 사용자 커넥터 납땜면을 기준으로 한 핀 배열은 그림 3-11 과 같습니다.

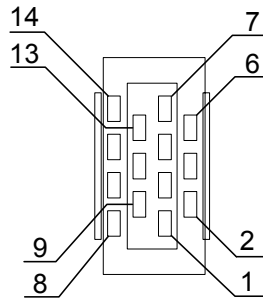


그림 3-11 CN2 커넥터 핀 배치도

- 제작사 : 3M 및 상당 제조회사
- 커넥터(사용자 납땜용) 품명 : 10114-3000VE 또는 상당품
- 케이스 : 10314-52A0-008 또는 상당품

할당된 핀번호 및 핀기능은 표 3-4 와 같습니다.

표 3-4 CN2 커넥터의 신호명 설명

| 핀번호 | 핀기능       | 신호설명          | 핀번호 | 핀기능       | 신호설명          |
|-----|-----------|---------------|-----|-----------|---------------|
| 1   | NC        | No Connection | 8   | NC        | No Connection |
| 2   | NC        | No Connection | 9   | LMT1      | 리미트신호1        |
| 3   | NC        | No Connection | 10  | LMT2      | 리미트신호2        |
| 4   | HALLA     | 홀센서신호(A)      | 11  | HALLB     | 홀센서신호(B)      |
| 5   | HALLC     | 홀센서신호(C)      | 12  | THEM      | 온도센서 신호       |
| 6   | +5V_LIMIT | 5V            | 13  | GND_LIMIT | GND           |
| 7   | +5V_HALL  | 5V            | 14  | GND_HALL  | GND           |

- LMT1 과 LMT2 는 리니어모터의 전면부에서 보아 각각 우측 리미트 신호(원점측) 및 좌측 리미트 신호(원점 반대측)에서 동작 합니다. 원점을 찾기 위한 초기 동작 시를 제외하고, 서보 드라이버가 Servo On 시에 좌측 또는 우측 리미트 신호를 검출하면 알람(알람 코드 0269 또는 0271)을 발생시키고 모터를 정지시킵니다.

상위 컨트롤러에서 위치제어를 수행하여 서보드라이버가 추력제어를 수행하는 경우 리미트 신호 검출에 따른 알람을 막기 위해서는 제어정수 LimitFaultAttr(P1.6.3)를 '0x00'으로 설정하여 Disable 시킬 수 있습니다.

- HALL A,B,C(CN2 커넥터 4,11,5 번) 신호는 리니어모터의 초기 구동시에 필요한 전기각을 검출하는데 사용하고, 정상 동작 시에는 엔코더 신호와 HALL 센서의 신호를 비교하여 엔코더 신호가 정상적으로 입력되는지 검증하는데 사용됩니다.



### 3.4.4 CN1 I/O 신호 커넥터

(주)저스텍 서보 드라이버에는 상위 컨트롤러와의 접점 통신을 위하여 포토커플러로 절연된 입력신호 9 개, 출력신호 9 개가 준비되어 있습니다. 위치 펄스 입력과 상위 컨트롤러에서 위치를 입력 받기 위한 엔코더 신호 출력등이 포함되어 있는 CN1 커넥터의 사용자 커넥터 납땜면을 기준으로 한 핀배열은 그림 3-12 와 같습니다.

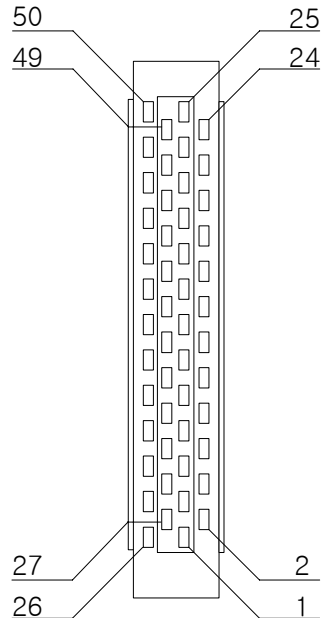


그림 3-12 CN1 커넥터 핀 배치도

- 제작사 : 3M 및 상당 제조사
- 커넥터(사용자 커넥터 납땜용) 품명 : 10150-3000VE
- 케이스 : 10350-52A0-008

할당된 핀번호 및 핀기능은 표 3-5 와 같습니다.

표 3-5 CN1 커넥터의 신호명 설명

| 핀번호 | 신호약칭   | 신호 설명                             | 핀번호 | 신호약칭    | 신호 설명                                  |
|-----|--------|-----------------------------------|-----|---------|--|
| 1   | DO0P   | 디지털 출력0 Positive (ONPOS 위치도달출력)   | 26  | DO1P    | 디지털 출력1 Positive (HOMING OK HOMIN완료출력) |
| 2   | DO0N   | 디지털 출력0 Negative (ONPOS 위치도달출력)   | 27  | DO1N    | 디지털 출력1 Negative (HOMING OK HOMIN완료출력) |
| 3   | DO2P   | 디지털 출력2 Positive (ZEROPOS 원점위치출력) | 28  | DO3P    | 디지털 출력3 Positive (FAULT 서보알람출력)        |
| 4   | DO2N   | 디지털 출력2 Negative (ZEROPOS 원점위치출력) | 29  | DO3N    | 디지털 출력3 Negative (FAULT 서보알람출력)        |
| 5   | DO4P   | 디지털 출력4 Positive (MOVING 이송중출력)   | 30  | DO5P    | 디지털 출력5 Positive (NEARPOS 위치근접출력)      |
| 6   | DO4N   | 디지털 출력4 Negative (MOVING 이송중출력)   | 31  | DO5N    | 디지털 출력5 Negative (NEARPOS 위치근접출력)      |
| 7   | DO6P   | 디지털 출력6 Positive (LMT1출력)         | 32  | DO7P    | 디지털 출력7 Positive (LMT2출력)              |
| 8   | DO6N   | 디지털 출력6 Negative (LMT1출력)         | 33  | DO7N    | 디지털 출력7 Negative (LMT2출력)              |
| 9   | RDYP   | Servo READY 출력 Positive           | 34  | NC      | No Connection                          |
| 10  | RDYN   | Servo READY 출력 Negative           | 35  | SVON    | 서보구동 Enable입력                          |
| 11  | NC     | No Connection                     | 36  | DI0     | 디지털 입력0 (비상정지)                         |
| 12  | DI1    | 디지털 입력1 (HOMING)                  | 37  | NC      | No Connection                          |
| 13  | +24VDC | 24V 입력                            | 38  | NC      | No Connection                          |
| 14  | DI2    | 디지털 입력2 (GAIN 변환)                 | 39  | +5V_EXT | 외부 5V 전원(엔코더출력용)                       |
| 15  | DI3    | 디지털 입력3 (Fault Clear)             | 40  | +5V_EXT | 외부 5V 전원(엔코더출력용)                       |
| 16  | DI4    | 디지털 입력4                           | 41  | GND     | GROUND(엔코더출력용)                         |
| 17  | DI5    | 디지털 입력5                           | 42  | GND     | GROUND(엔코더출력용)                         |
| 18  | DI6    | 디지털 입력6                           | 43  | AIN+    | 아나로그 위치/속도/추력지령                        |
| 19  | DI7    | 디지털 입력7                           | 44  | AIN-    | 아나로그 위치/속도/추력지령                        |
| 20  | ENZ+   | 엔코더 Z상 출력                         | 45  | NC      | No Connection                          |
| 21  | ENZ-   | 엔코더 /Z상 출력                        | 46  | NC      | No Connection                          |
| 22  | ENB+   | 엔코더 B상 출력                         | 47  | PULS+   | 위치지령 펄스입력 (B상+ / 펄스+ / CCW+ 입력)        |
| 23  | ENB-   | 엔코더 /B상 출력                        | 48  | PULS-   | 위치지령 펄스입력 (B상- / 펄스- / CCW- 입력)        |
| 24  | ENA+   | 엔코더 A상 출력                         | 49  | DIR+    | 위치지령 펄스입력 (A상+ / 방향+ / CW+ 입력)         |
| 25  | ENA-   | 엔코더 /A상 출력                        | 50  | DIR-    | 위치지령 펄스입력 (A상- / 방향- / CW- 입력)         |

엔코더 신호의 출력은 CN1 커넥터의 ENA(24,25), ENB(22,23), ENZ(20,21) 핀을 통하여 이루어 집니다. 엔코더 신호를 받는 상위 제어장치 회로의 +5V 및 GND 를 CN1 커넥터의 +5V\_EXT 및 GND 핀에 그림 3-13 과 같이 접속하여 주시기 바랍니다.

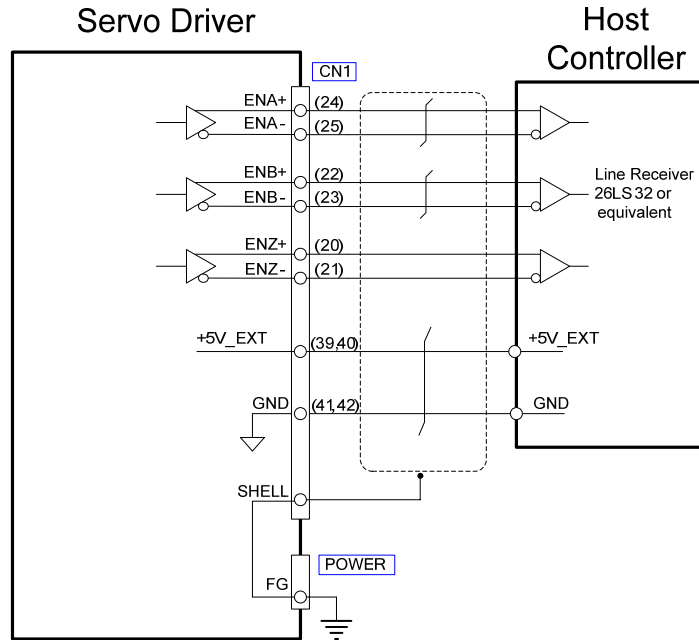


그림 3-13 엔코더출력의 접속 예

90° 위상차의 A,B 상 펄스로 출력되며 서보 드라이버는 엔코더 신호를 라인 드라이브 (26LS31 상당) 신호로 하여 출력합니다.

※ 외부 5V 전원을 연결하여 사용하여 주십시오.

표 3-6 엔코더 핀의 신호명 설명

| 신호명(핀번호)           | 신호 설명   |
|--------------------|---------|
| ENA+(24), ENA-(25) | A상      |
| ENB+(22), ENB-(23) | B상      |
| ENZ+(20), ENZ-(21) | Z상      |
| +5V_EXT(39,40)     | +5V_EXT |
| GND(41,42)         | GND     |

그리고, 서보 드라이버를 위치 제어 서보(상위 제어기에서 위치 지령을 입력받아 모터를 구동하는 서보)로 사용할 때에는 라인 드라이버 또는 오픈 컬렉터 방식의 펄스입력을 통하여 위치지령 펄스를 입력받습니다.

위치지령 펄스 신호를 라인 드라이버 방식으로 사용할 경우 핀배치와 결선 예가 표 3-7 과 그림 3-14 에 있습니다.

표 3-7 라인 드라이버 방식 펄스입력의 경우 펄스 입력

| 신호명<br>(핀번호)         | 신호 설명     |         |          |
|----------------------|-----------|---------|----------|
|                      | 90° 위상차펄스 | 방향 / 펄스 | CW / CCW |
| DIR+(49), DIR-(50)   | A 상       | 방향      | CW       |
| PULS+(47), PULS-(48) | B 상       | 펄스      | CCW      |

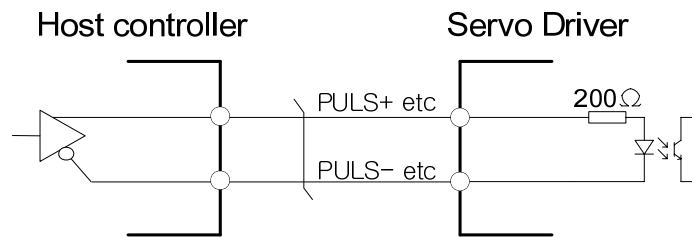


그림 3-14 라인드라이버방식 신호결선의 예

지령 신호를 오픈 컬렉터 방식으로 인가할 경우의 결선 예가 그림 3-15 에 있습니다. 사용자 전원을 이용할 경우 회로의 전류가 5mA ~ 15mA 사이가 될 수 있도록 저항치 R1 을 조정하여 주시기 바랍니다. 예를 들어 회로의 전류가 10mA 를 기준하여 Vcc 가 5V 이면 300Ω, Vcc 가 24V 이면 2.2KΩ 정도로 조정하여 주시기 바랍니다.

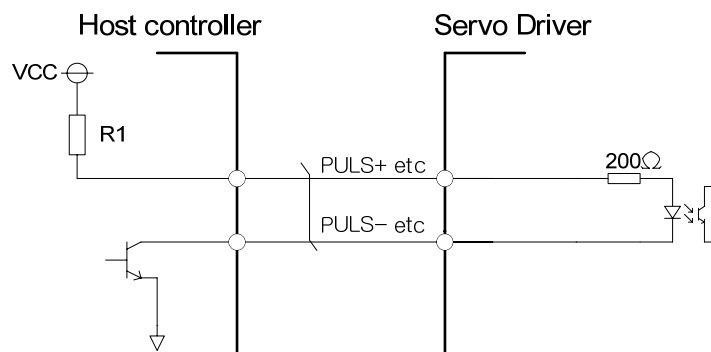


그림 3-15 오픈컬렉터 방식 신호 결선의 예

AIN+/- 핀은 아나로그 위치/속도/추력지령을 받기 위한 것입니다. 관련된 제어정수는 ExtCmdSrc(P1.4.2), AnalogScale(P1.4.4)입니다. 입력범위는 ±10V 이고, 14bit A/D 컨버터를 통하여 입력 받게 됩니다. 자세한 사항은 5.3 절 제어정수의 자세한 설명 및 5.5 절 위치 서보의 사용법, 5.6 절 속도 서보의 사용법, 5.7 절 추력 서보의 사용법 부분을 참조하여 주십시오. 아나로그 입력신호 표준 결선 예는 그림 3-16 과 같습니다.

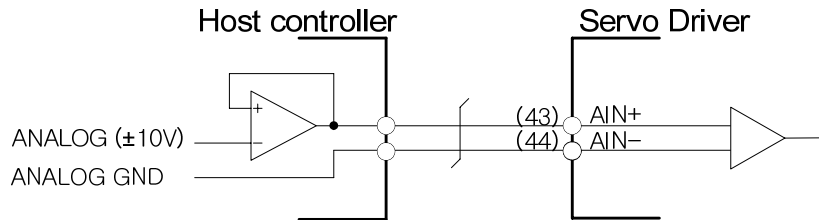


그림 3-16 Analog 지령의 결선에

디지털 입력회로의 구성은 다음과 같습니다.

- 서보 드라이버는 내부에 PS2705-1 상당의 포토커플러로 절연되어 있고, 내부저항 약 3.3kΩ이며 내부 포토 커플러의 전압 강하(V<sub>F</sub>)는 1.1V ~ 1.3V 입니다.
- DI x 신호에는 외부전원 24V 을 사용합니다. (서보드라이버에서 제공하지 않으므로 사용자측에서 준비하여 주십시오)
- DI x 신호에는 Relay 또는 오픈 컬렉터 트랜지스터 출력을 접속하여 사용합니다.

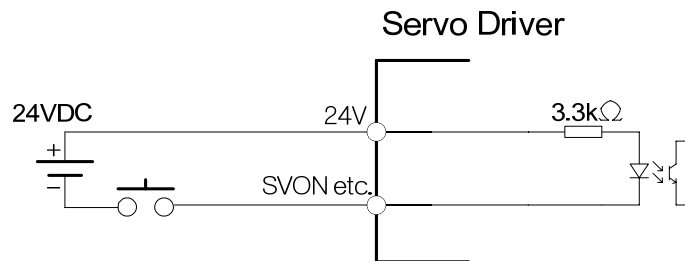


그림 3-17 Digital Input 결선에

- 디지털 출력신호 접점은 램프, 릴레이 또는 포토커플러를 구동할 수 있습니다. 내장 포토 커플러의 최대 정격이 30V, 20mA 이므로 이를 고려하여 동작전압 및 전류를 선정하여 주시기 바랍니다.

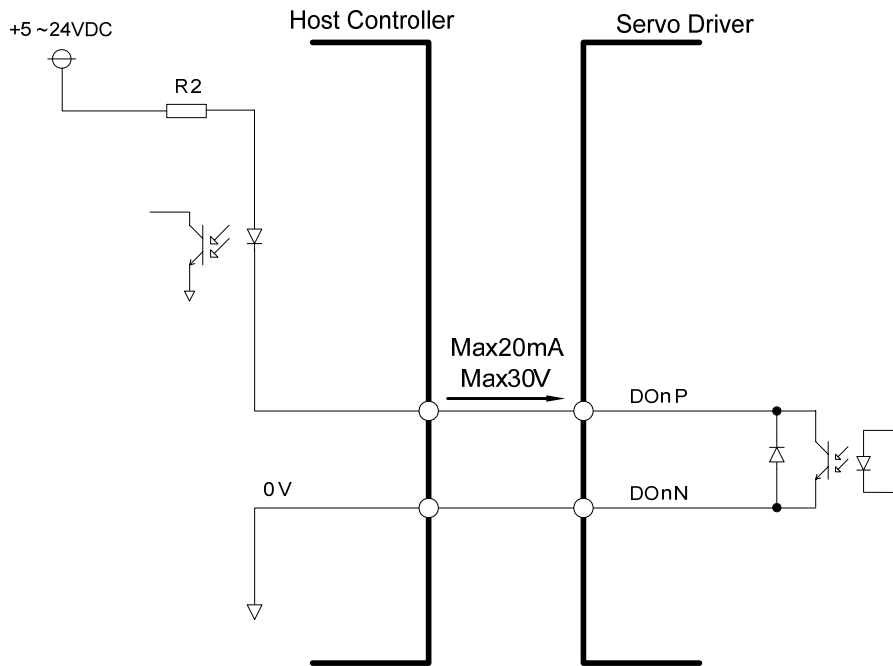


그림 3-18 Digital Output 결선에

- 또한, 유도 부하인 경우에는 그림 3-19 와 같이 결선할 수 있습니다.

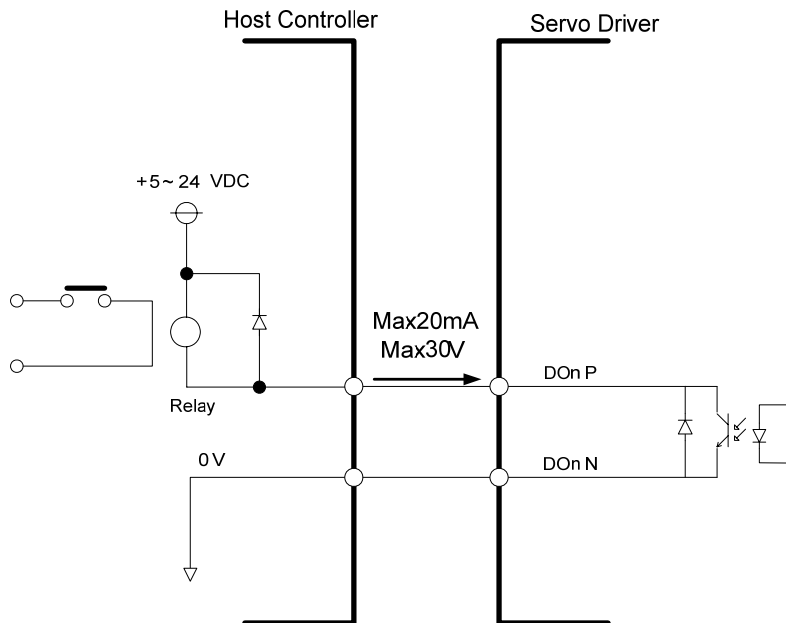


그림 3-19 유도부하의 경우 출력신호 결선에

- 서보 드라이버의 출력이 상위장치의 포토커플러를 구동하는 경우에는 출력신호에 적절한 **Pull-up** 저항을 사용하여 주십시오.
- 디지털 입출력 신호는 입력신호가 9 개, 출력신호가 9 개로 구성되며 신호의 용도는 제어정수의 설정에 따라 기본으로 할당되어 있는 고정용도로 사용되거나 시퀀스등을 위한 범용 입출력 신호로 사용될 수 있습니다. 제어정수 **DIN, DOUT**의 값을 각 bit 별로 **General Purpose**로 설정하면 미리 정해놓은 고정용도의 디지털 입출력 신호로 사용하게 됩니다. 고정용도 이외의 다른 기능을 이용하고자 할 때에는 **DIN Function(P2.2.1~P2.2.8)**, **DOUT Function(P2.4.1~P2.4.8)**의 각 bit 별로 사용자 의도에 맞게 설정하여 사용할 수 있습니다.
- **DIN**의 입력단과 **DOUT**의 출력단에는 포토 커플러가 설치되어 있으며 포토 커플러에 전류가 흘러서 신호가 전달되는 상태가 로직 1의 상태입니다. 입출력신호의 로직을 반대로, 즉, 포토 커플러에 전류가 흐르는 로직을 0으로 설정하고 각각의 제어정수 **DINLogic(P2.1.2)**, **DOUTLogic(P2.3.2)**의 해당 입출력 bit를 '0'로 설정합니다. 자세한 사항은 제어정수 **DINLogic(P2.1.2)**, **DOUTLogic(P2.3.2)**의 설명을 참조바랍니다.
- 디지털 입출력 신호가 고정용도로 사용되는 경우, 리니어모터 구동 지령 신호 **SVON(CN1 커넥터의 35(SVON)핀)**을 ON 하면 파워소자의 스위칭신호 차단상태를 해제하고 설정 정수에 따라 초기화 동작을 시작합니다. 초기화 동작이 완료되면 출력신호 **RDY(CN1 커넥터의 9 핀(RDYP), 10 핀(RDYN))**를 발생시키고 동작모드에 따라 위치 또는 추력 지령을 받을 준비가 됩니다.
- 디지털 출력 **RDY(CN1 커넥터 9,10 핀)**는 알람이 없는 상태에서, 위치 초기화를 완료하여 위치 또는 추력 지령을 받을 준비가 되면 ON 됩니다. 알람이 발생하면 **RDY**가 OFF 됩니다.
- 디지털 출력 **ONPOS(CN1 커넥터 1,2 핀)**은 실제 위치가 지령위치의 일정 범위 내에 도달하면 신호가 출력됩니다. 범위는 제어정수 **OnPosBand(P1.7.1)**로 설정합니다.
- 디지털 출력 **FAULT(CN1 커넥터 28,29 핀)**는 드라이버에서 알람이 발생한 경우에 드라이버 내부의 트랜지스터가 OFF 상태가 됩니다.(해당 **Dout Logic**을 "0"으로 설정하였을 때) 정상 상태에서 드라이버 내부의 트랜지스터가 OFF 되게 하려면 해당 **Dout Logic**을 "1"로 설정하면 됩니다.

## 4. 리니어 모터 시운전

본 장에서는 배선이 끝난 후 시운전에 대하여 설명합니다. 시운전은 안전을 위하여 무부하로 시운전을 먼저 실시하고, 이상이 없으면 이동자에 부하(사용자측 기계)를 설치한 후에 시운전을 실시합니다.

(주)저스텍의 서보드라이버는 다양한 종류의 PLC(Programmable Logic Controller), 모션컨트롤러와의 결합이 가능합니다. 서보드라이버와 상위컨트롤러와의 접속에는 부록 2 상위 컨트롤러와 (주)저스텍 서보드라이버와의 접속예를 참조바랍니다.

### 4.1 무부하 상태에서의 시운전

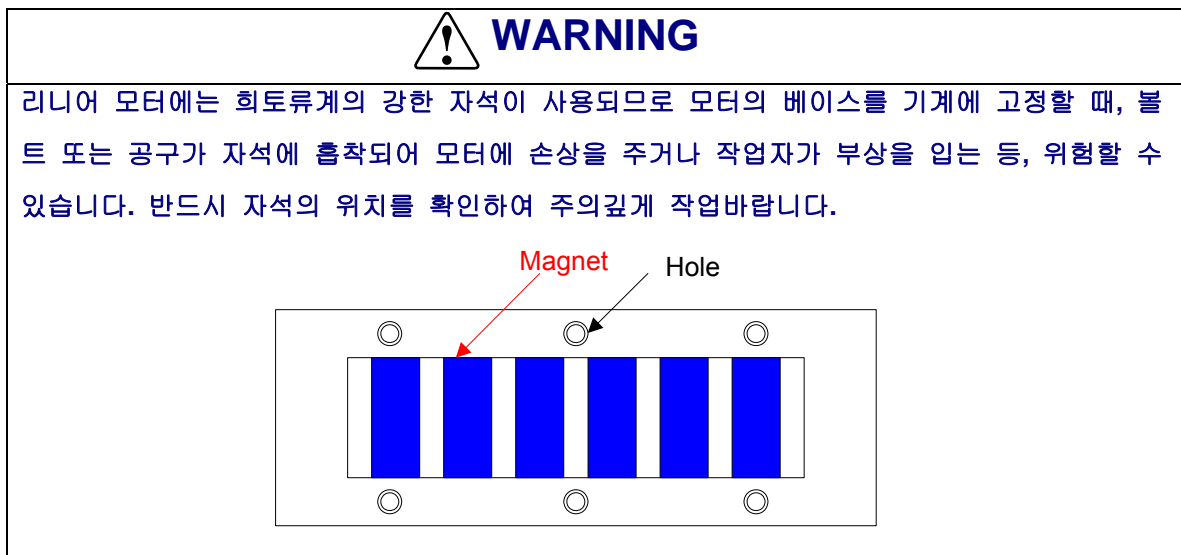
리니어 모터와 서보 드라이버를 무부하상태로 시운전함으로써 기본적인 동작을 확인합니다.

먼저, 배선을 확인합니다.

- 1) 전원부 배선 확인
- 2) 서보 드라이버와 리니어 모터의 배선 확인
- 3) 기본기능 확인을 위하여 외부입출력 신호들은 연결하지 않습니다.(CN1)
- 4) 전면에 CN4 커넥터에 RS-232C 케이블 또는 USB 케이블로 서보 드라이버와 PC 를 연결합니다.

#### 4.1.1 리니어 모터 고정

리니어 모터의 바닥면을 기계에 고정합니다. 설치 시에는 모터의 정방향을 확인바랍니다. 그림 4-1 에서와 같이 모터의 정방향은 진행방향에서 케이블이 배출되는 방향입니다. 이 때에 이동자위에 부하는 설치하지 마십시오.





### 4.1.2 리니어 모터와의 배선 확인

전원회로 및 리니어 모터와의 배선을 확인합니다.



그림 4-1 기본 시스템 구성

그림 4-2 는 JSMD-02 SERIES 전면부를 보여 주고 있습니다.



그림 4-2 드라이버 전면

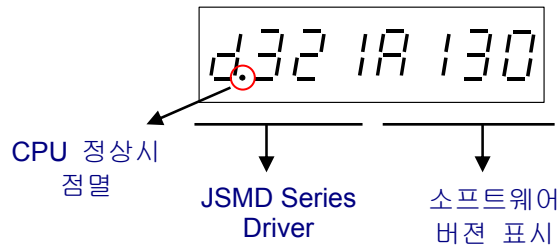
### 4.1.3 전원 투입

전원을 투입하고 서보 드라이버 전면의 7 Segment LED 의 표시를 확인합니다.

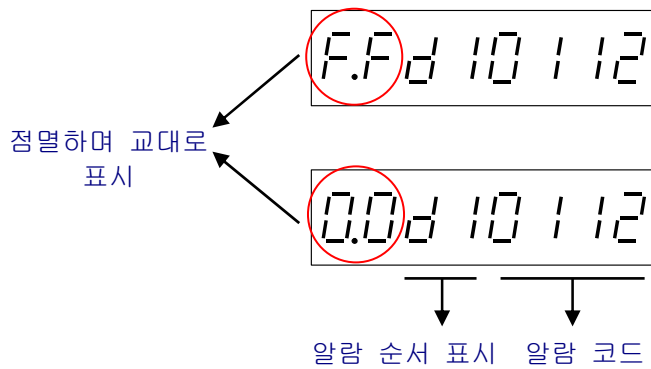
전원이 정상적으로 공급되면 7Segment LED 의 표시는 아래의 <정상적인 표시>그림과 같습니다.

알람이 표시되면 전원이나 배선, 서보 드라이버에 이상이 있는 경우이므로 알람 코드를 확인한 후 사용자 설명서의 6.4 절 이상 진단과 대책 부를 참조하여 원인을 제거하여 주시기 바랍니다.

<정상적인 표시>



<알람이 발생한 경우>



#### 4.1.4 JTD\_MCS2 프로그램을 이용하여 시운전 실시

JTD\_MCS2 프로그램을 이용하여 시운전을 실시하는 경우 먼저 컴퓨터의 직렬 포트(COM 포트)와 서보 드라이버 전면의 'CN4' 커넥터를 제공된 RS232C 케이블로 접속하고 JTD\_MCS2 프로그램의 통신방식 설정을 'RSC(Serial Communication)' 통신 방식으로 설정하거나, 또는 컴퓨터의 USB 포트와 서보드라이버의 USB 커넥터를 제공된 USB 케이블(A-A Type)로 접속하고 JTD\_MCS2 프로그램의 통신방식을 'USB' 통신 방식으로 설정합니다.

##### 1. Serial Communication 설정

통신 방식 설정은 그림 4-3 과 같이 JTD\_MCS2 의 'Communication Config' 패널(panel)을 통하여 설정합니다.

- ① 기본 패널에서 'Comm Cfg' 버튼을 누르면 'Communication Config' 패널이 화면에 표시됩니다.
- ② Comm\_Device 에서 Serial Communication 인 'RSC'를 선택하면 RSC 방식 통신 설정부가 표시됩니다.
- ③ 첫번째 설정 항은 통신 포트 번호를 선택하는 항목으로 'COM1'에서 'COM4'까지 4 개의 통신포트를 선택할 수 있습니다. 일반 PC 에서는 'COM1'과 'COM2' 두개의 직렬 통신 포트를 지원하므로 둘 중에 적절한 포트에 케이블을 연결하고 해당 포트 번호를 정확히 설정합니다.
- ④ 시리얼 통신에 필요한 속도를 설정 하는 부분입니다. 그림 4-3 에 표시된 기본 설정값을 이용합니다.
- ⑤ 위의 항을 모두 정확하게 설정하고 우측의 'Open'버튼을 누릅니다. 이 버튼을 누르면 'System Message'패널에 'RSC Device (Port : x ) open Success'이라는 메시지가 표시됩니다.
- ⑥ 통신 방식 설정이 완료되면 기본 패널에 통신 방식이 'RSC'로 설정되었음이 표시됩니다.
- ⑦ 서보 드라이버 Drive ID 의 공장설정치는 '0'입니다. PC 측의 Drive ID 가 서보 드라이버와 상이할 경우 통신이 이루어지지 않으니 확인바랍니다. 값을 변경할 경우 (DrVID:)부분을 Click 하여 수정 가능합니다.

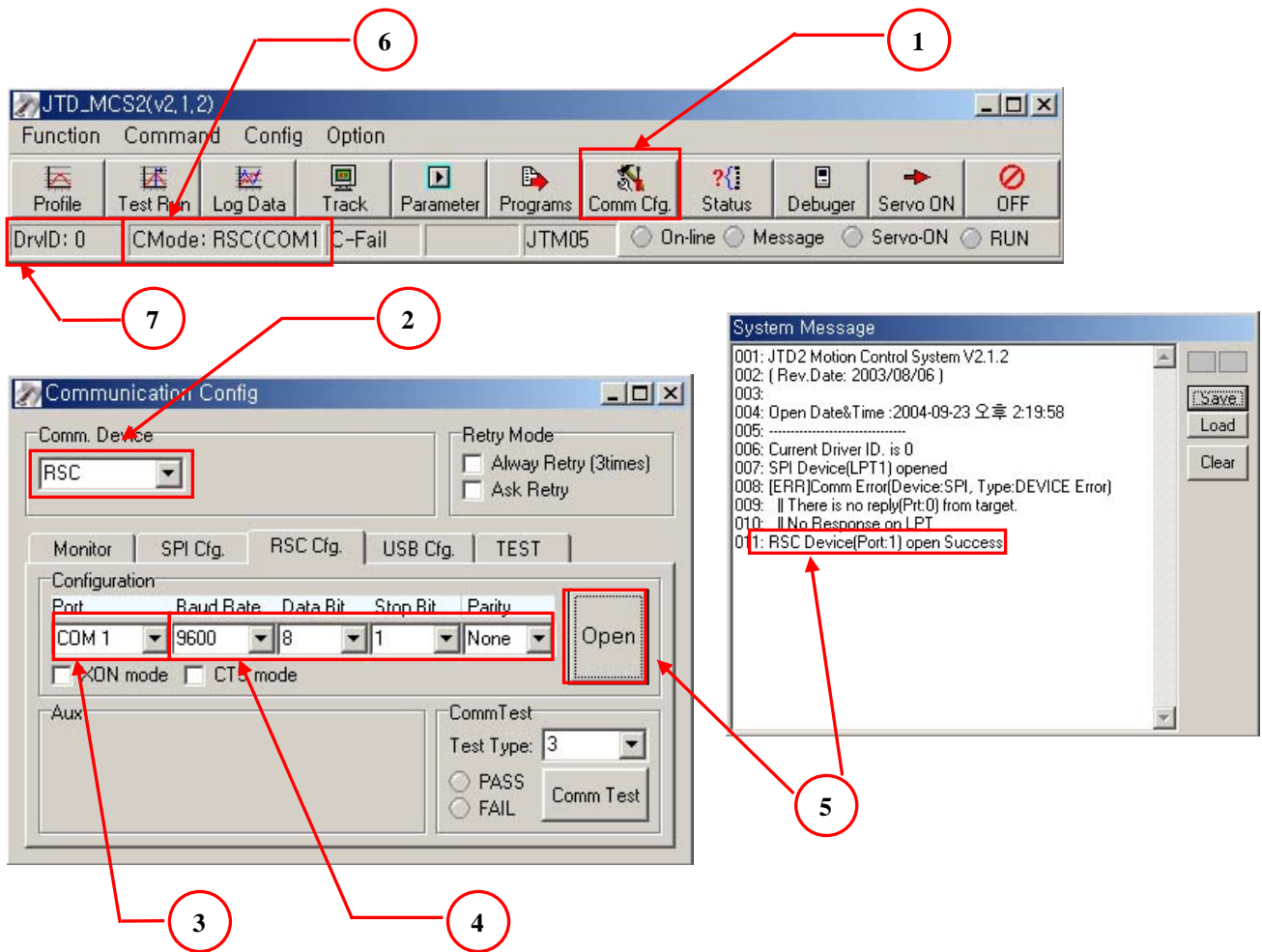


그림 4-3 RSC 통신 방식의 설정

## 2. USB Communication 설정

통신 방식 설정은 그림 4-4 와 같이 JTD\_MCS2 의 ‘Communication Config’ 패널(panel)을 통하여 설정합니다.

- ① 기본 패널에서 ‘Comm Cfg’ 버튼을 누르면 ‘Communication Config’ 패널이 화면에 표시됩니다.
- ② Communication Device 에서 USB Communication 인 ‘USB’를 선택하면 USB 방식 통신 설정부가 표시됩니다.
- ③ USB 통신을 하기 위해서는 Windows 에 하드웨어 Driver 설치가 되어 있어야 합니다. 하드웨어 Driver 설치가 되었으면 USB 통신 설정창 ‘Device Selection’ Tap 부분의 ‘Device List’에 ‘JTD322(WinDriver)’라고 나타납니다.
- ④ 하드웨어 설정이 다 되었으면 USB 통신 설정창에서 ‘Create’버튼을 눌러 ‘JTD USB Message’창을 만듭니다. (USB Driver 설치방법은 부록 4 를 참고하세요.)

⑤ 위의 항이 모두 정확하게 설정되어 있고, 'JTD USB Message'창이 뜨면 우측의 'OPEN'버튼을 눌러 USB 통신을 연결합니다. 이 버튼을 누르고 통신연결에 성공하면 'JTD USB Message'창에는 'Vendor id 0x0000, Product id 0x0000, Device handle 0x000000'라고 나타나며, 'System Message'패널에는 'USB : USB Device is opened Successfully'라고 나타납니다.

⑥ 통신 방식 설정이 완료되면 기본 패널에 통신 방식이 'USBv2.0'으로 설정되었음이 표시됩니다.

⑦ 서보 드라이버 Drive ID의 공장설정치는 '0'입니다. PC 측의 Drive ID가 서보 드라이버와 상이할 경우 통신이 이루어지지 않으니 확인바랍니다. 값을 변경할 경우 (DrvID:)부분을 Click 하여 수정 가능합니다.

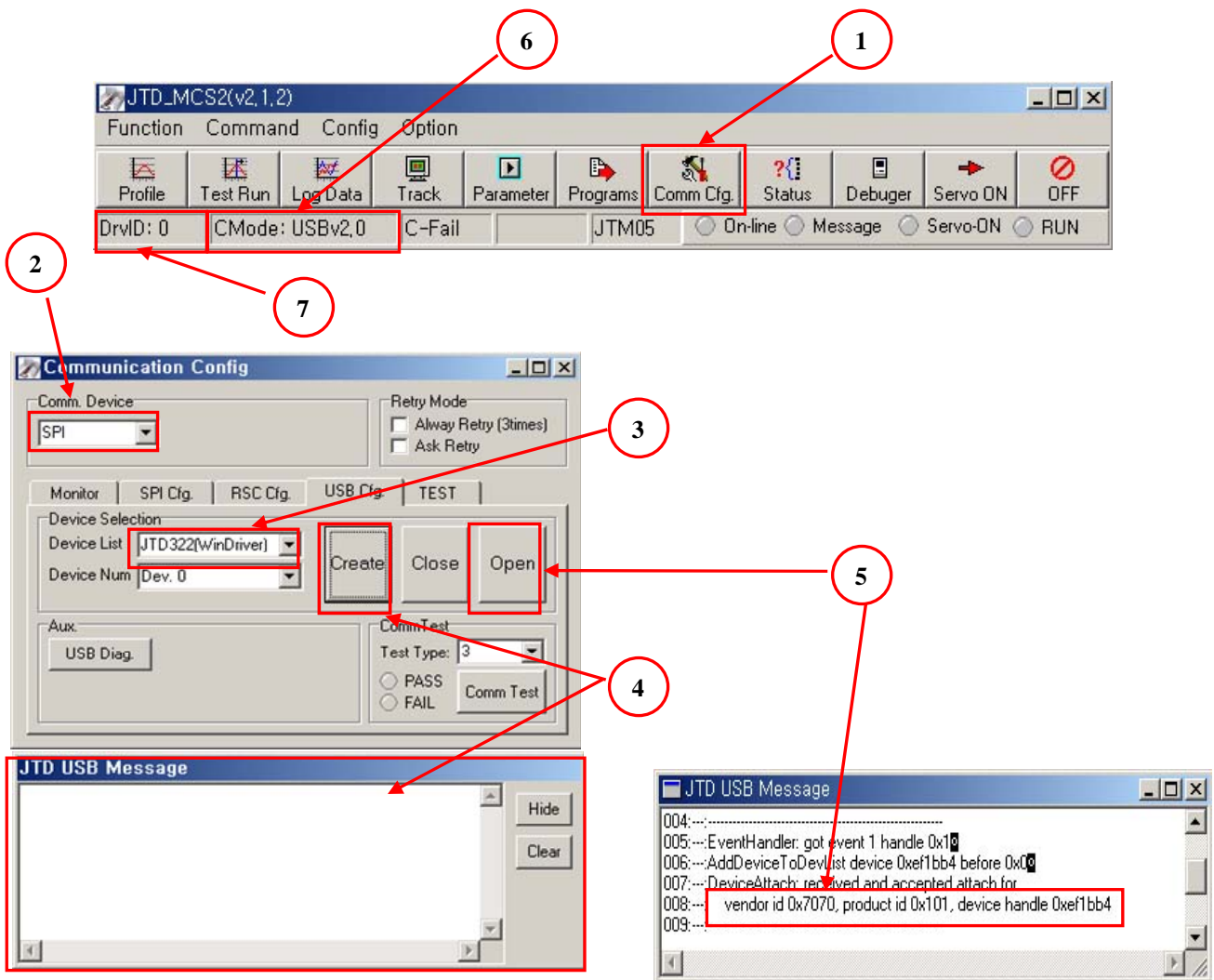


그림 4-4 USB 통신 방식의 설정

## 2. Test Run 사용법

위의 설명과 같이 통신 방식 설정이 끝나면 그림 4-5 와 같이 JTD\_MCS2 의 Test Run 패널을 이용하여 리니어 모터의 시운전을 행합니다.

- ① 배선, 파라미터 설정확인 후 기본 패널의 ‘Servo ON’ 버튼을 누르면 리니어 모터는 위치 초기화 동작을 수행합니다.
- ②,③ 리니어 모터가 위치 초기화 동작을 종료하고 원점에 정지한 후 ‘Test Run’ 패널 상단의 ‘Menu’ Tap 에 있는 ‘Test Run’ 버튼을 누르면 Test Run 패널이 나타납니다.
- ④ 리니어 모터의 시운전을 위하여 ‘Activate’ 버튼을 눌러 Test Run 패널을 활성화시킵니다. 이때 모터가 위치 초기화 동작을 수행하게 됩니다.
- ⑤ 시운전을 위하여 Test Run 을 사용하는 경우 리니어 모터의 동작 조건을 설정해 주어야 합니다. ‘Test Run’으로 동작시키기 위하여 “Activate”동작이 완료된 후 먼저 ‘Update’ 버튼을 눌러서 동작조건을 확인합니다.  
 ‘Update’ 버튼을 누르면 ‘Max Value’ 부분에 최대 속도, 가속도, 가가속도의 기본값이 표시됩니다. 일반적으로 위의 값을 그대로 이용하여도 무방하나 최대 속도나 가속도, 가가속도 등을 변경하고자 할 경우에는 해당 표시창을 마우스로 눌러서 변경모드(Edit Mode)로 상태를 바꾼 다음 원하는 값을 직접 입력하고 키보드의 ‘Enter’를 누릅니다. 다시 한번 ‘Update’ 버튼을 누르면 변경된 값이 ‘Max Value’ 부분에 표시됩니다. Max Value 에 입력하는 값의 단위에 주의바랍니다.(mks 단위임)
- ⑥ ‘Pos Comma Max’ 항에 대상 리니어 모터의 최대이동거리를  $\mu\text{m}$  단위로 입력하고 키보드의 ‘Enter’를 누릅니다. 이는 위치 지령에 대한 제한값으로 동작합니다. 예를 들어 최대이동거리가 420mm 이면 ‘420000’을 입력합니다. Test Run 에서 기본 단위는  $\mu\text{m}$  입니다. 기본 단위를 변경하려면 Test Run 의 Option 에서 변경할 수 있습니다.
- ⑦ ‘Pos Command’부분에 직접 위치값을 입력하고 키보드의 ‘Enter’를 입력하거나 ‘Position Command Slide Bar’를 마우스로 누른 상태에서 적절한 위치값이 입력되도록 마우스를 움직인 다음 마우스 버튼을 떼면 위치 명령이 서보 드라이버로 전송되어 리니어 모터가 해당 위치로 S-curve 패턴 형태를 따라 움직입니다.
- ⑧ 리니어 모터가 정지한 이후 현재 위치의 확인은 ‘Position Read’ 버튼을 눌러 확인 가능합니다.
- ⑨ <Position Read> 버튼이 눌러지면 ‘Pos Actual’부분에 현재의 위치가 표시됩니다.



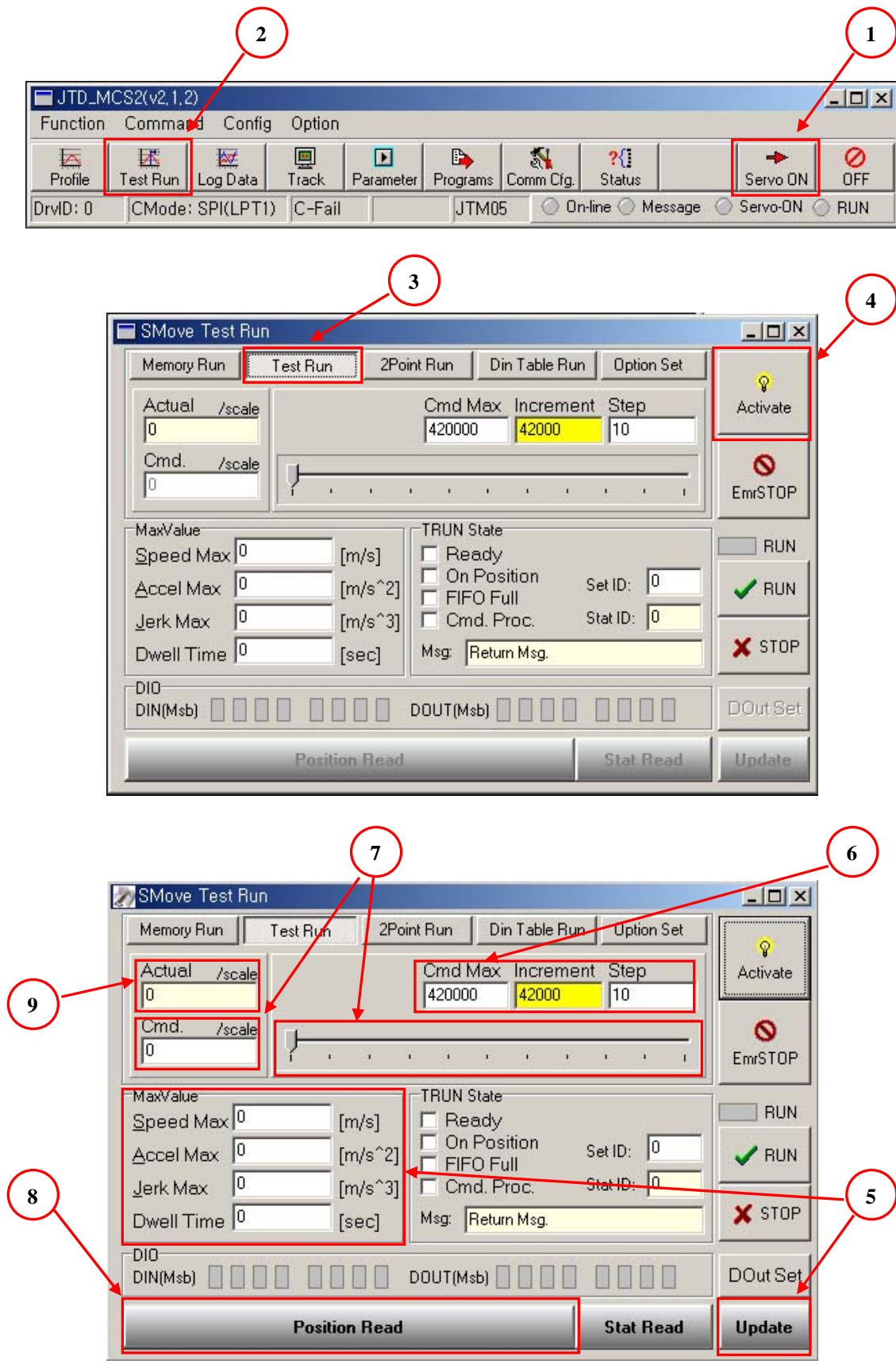


그림 4-5 Test Run 패널 사용법



## 3. 드라이버 상태 메뉴 설명

시운전시에 서보 드라이버 전면부의 ▲, ▼버튼을 이용하여 7Segment LED 에 위치, 속도, 부하율 등을 표시시켜 각 제어변수들을 확인할 수 있습니다. 아래는 7 Segment LED 에 실제위치가 표시될 때의 예입니다. 자세한 내용은 제어정수 7SegDisplayMode(P1.6.1)의 설명을 참조바랍니다.

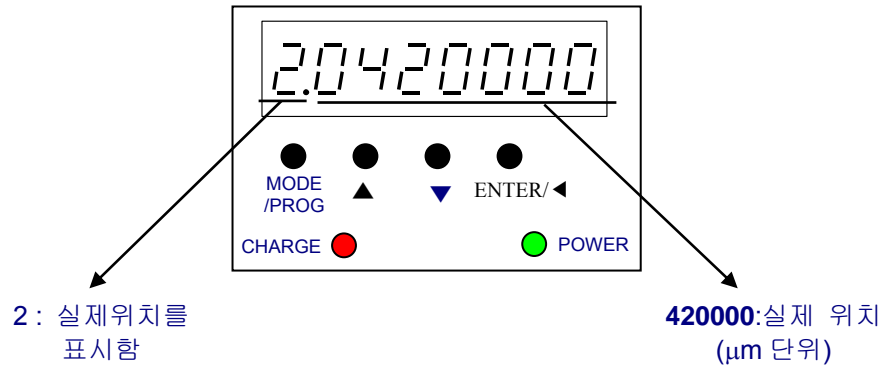


그림 4-6 JSMD시리즈 서보 드라이버의 전면부 표시

#### 4.1.5 외부커넥터 연결

전원을 오프하고 제어사양에 따라 커넥터를 연결하고 다시 전원을 투입합니다.(아래의 그림에는 Sensor Connector(CN2), Encoder Connector(CN3), I/O Signal(CN1) Input Power(R,S,T,FG), Output Power (U,V,W,FG)가 연결된 상태입니다.)



그림 4-6 외부 커넥터의 연결

#### 4.1.6 JTD\_MCS2 를 이용하여 TEST Mode 에서의 외부 입출력 신호 확인

다음으로 I/O (CN1), Encoder (CN3), Sensor(CN2) 커넥터를 연결하여 입출력 신호를 사용하는 경우, JTD\_MCS2 또는 서보 드라이버의 전면 7 Segment LED 를 이용하여 입출력 각 신호가 정상적으로 동작 되는 지를 확인할 수 있습니다. 또한, 여기서 운전모드를 Test Mode 로 변경하는 것을 예제로 하여 보여 줍니다.

##### 1. Test Mode 로의 변경

- (1) 모터를 구동중인 경우 모터를 정지시키고 전원을 OFF 합니다.
- (2) Up 버튼 및 Down 버튼을 동시에 누른 상태에서 전원을 ON 하여 약 4 초 경과하면 Test Mode 로 설정됩니다.
- (3) 전면창의 표시는 “**FFFFCxxx**”로 표시됩니다.

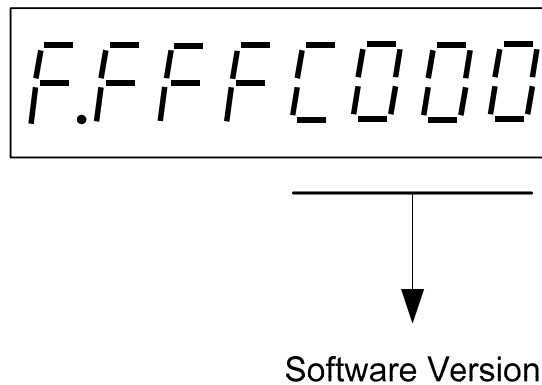


그림 4-7 전면에 표시되는 화면

<주의> 전면창의 표시가 그림 4-7 과 같이 없을 경우 다시 전원을 OFF 하여 위(2)항을 수행합니다.

2. 디지털 입력 신호 확인

① SMoveTest RUN 패널에서 <State Read> 버튼을 누릅니다.

② 이 때, 디지털 입출력 신호의 상태가 ‘DIN’ 부분에 표시됩니다. (주)저스텍 서보 드라이버에는 9 개의 입력 신호가 준비되어 있으며, ‘DIN’ 부분의 좌측이 ‘디지털입력 7(MSB, Most Significant Bit)’이고 우측이 ‘디지털입력 0(LSB, Least Significant Bit)’에 해당합니다. 디지털 입력단에는 신호 절연을 위하여 포토커플러(photo coupler)가 설치되어 있습니다. CN1 커넥터를 통하여 상위 제어기에서 각 입력 신호를 ON/OFF 하고, ‘Update’ 버튼을 눌러 정상적으로 디지털 입력이 입력되는 지 확인합니다. ‘DIN’ 부분의 각 신호의 LED 가 켜진 상태는 포토 커플러에 전류가 흘러서 신호가 전달되는 상태를 의미합니다.

③ 디지털 입력 신호는 서보 드라이버 전면부의 7 Segment LED 로도 확인이 가능합니다. 상세한 사항은 5.3 절의 제어 정수 7SegDisplayMode(P1.6.1)의 설명과 4.1.7 절 7Segment LED 에 의한 입출력 신호의 확인 을 참조바랍니다.

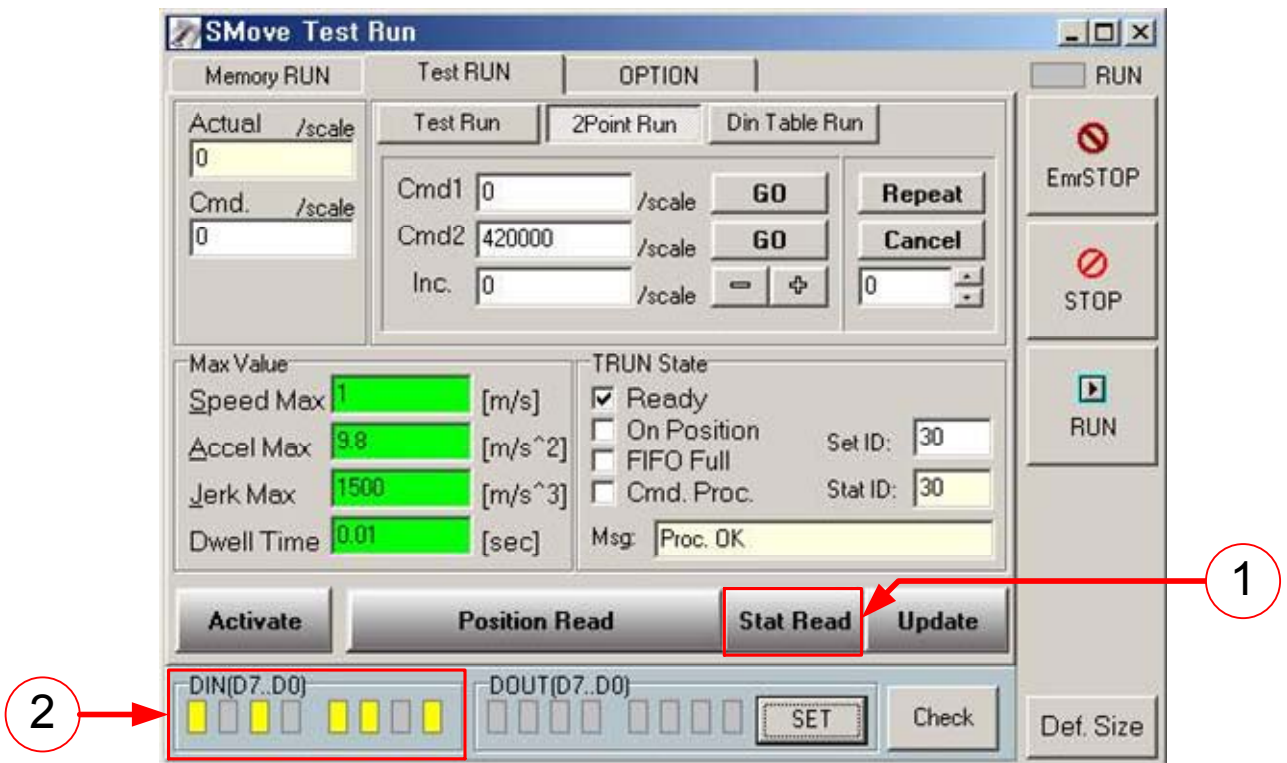


그림 4-8 디지털 입력 신호의 확인

3. 디지털 출력 신호 확인

- ① SMove 'Test Run' 패널에서 'Set' 버튼을 누릅니다. 이 때 그림 4-9 에서와 같이 Digital Out 패널이 나타납니다.
- ② 디지털 출력신호가 9 개이므로 D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7 에 check 를 하여 Active 상태로 합니다.
- ③ 각 신호의 디지털 출력 스위치를 시험하기 위하여 원하는 신호의 버튼을 High/Low 로 설정합니다. 그림에서는 디지털 출력 D3 및 D4 의 신호를 High 로 설정한 예입니다.
- ④ 'Digital Out' 패널의 'Set' 버튼을 누르면 해당 신호가 CN1 커넥터를 통하여 출력됩니다. 이 때에 상위 제어기에서 정상적으로 입력되는 지 확인합니다. 디지털 출력의 'High' 상태는 트랜지스터의 신호가 접지(GND)에 연결된 상태를 의미합니다. 이 경우 제어 정수 DOUTLogic(P2.3.2)의 값은 무시됩니다.
- ⑤ 디지털 출력 신호는 서보 드라이버 전면부의 7 Segment LED 로도 확인이 가능합니다. 상세한 사항은 5.3 절의 제어 정수 7SegDisplayMode(P1.6.1)의 설명과 4.1.7 절 Segment LED 에 의한 입출력 신호의 확인을 참조바랍니다.

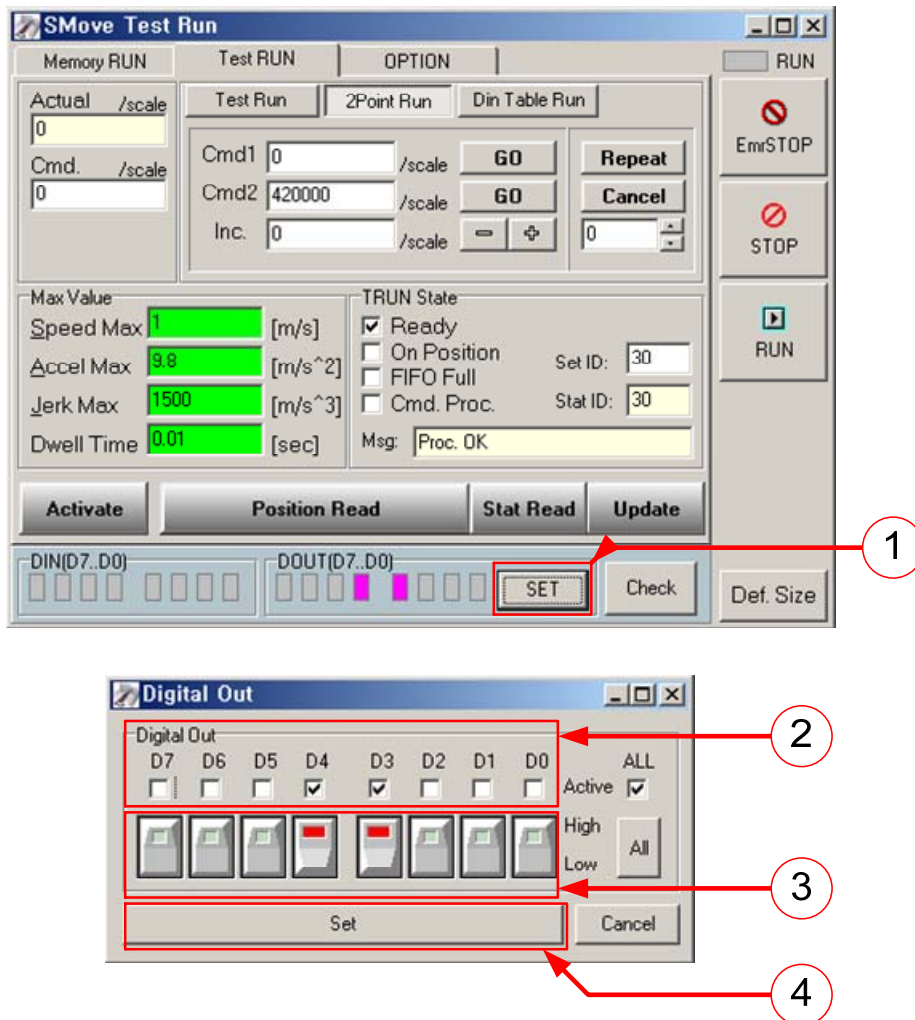


그림 4-9 디지털 출력 신호의 확인

**4.1.7 7Segment LED 에 의한 Test Mode 에서의 입출력 신호의 확인**

외부 입출력의 신호는 4.1.6 절에서와 같이 JTD\_MCS2 프로그램을 이용하여 확인이 가능하지만 드라이버 전면의 7 Segment LED 로도 확인이 가능합니다.

- (1) 전원 ON 시에 Up 버튼(▲) 및 Down 버튼(▼)을 동시에 약 4 초 누르면 Test Mode 로 설정됩니다.
- (2) 드라이버 전면부의 7 Segment LED 의 표시는 전면부의 ▲ ▼ 버튼으로 변경할 수 있으며, 자세한 사항은 5-3 절의 제어정수 7SegDisplayMode(P1.6.1)의 설명을 참조바랍니다.
- (3) 디지털 입출력 신호의 확인

서보 드라이버 전면부의 ▲ ▼ 을 눌러 Display Mode 가 ‘9’가 되도록 하면 7 Segment LED 는 다음과 같이 표시됩니다.

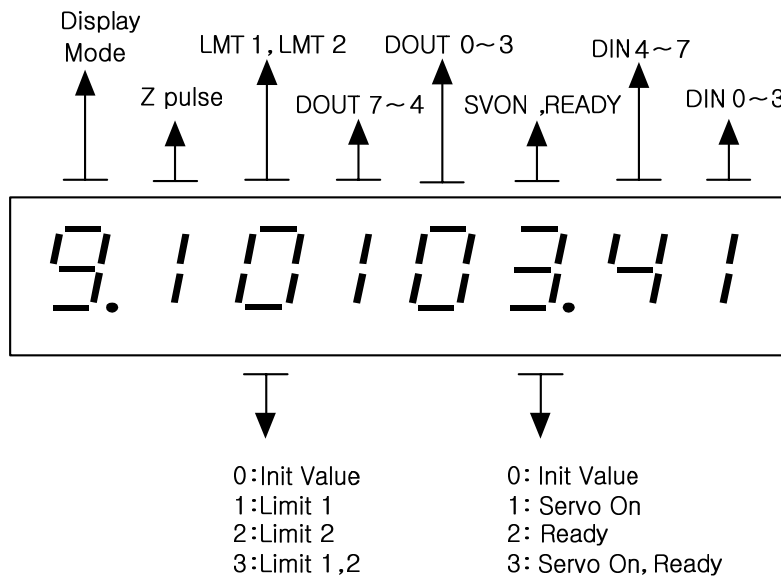


그림 4-10 디지털 입출력신호의 확인

7Segment LED 의 오른쪽 첫째자리 둘째자리는 각각 디지털 입력 0~3bit, 디지털 입력 4~7bit 를 나타내며 셋째자리는 Servo On 과 READY 를 나타내며(‘1’ Servo ON ‘2’ Servo Ready 둘다동시에는 ‘3’) 넷째자리, 다섯째자리는 각각 디지털 출력 0~3bit, 디지털 출력 4~7bit 를 나타내며, 표시치는 16 진수로 표시됩니다. 디지털 입력 0~3bit(0 자리)를 예로 들면 표 4-1 과 같이 표시됩니다.

여섯째자리는 LMT1,2 의 검출상태를 나타내고(LMT1 이 검출될 때 ‘1’ LMT2 가 검출될 때 ‘2’ LMT1,2 동시에검출될 때 ‘3’), 일곱째자리 7Segment LED 는 Z 펄스(Reference Mark)의 검출상태를 나타냅니다.(검출시 “1”,을 1 초간 유지후 “0”으로 바뀜 비검출시 “0”).

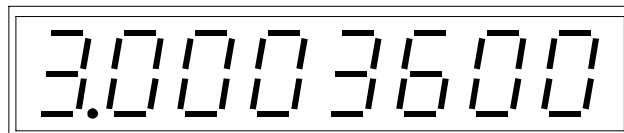
표 4-1 디지털 입력에 따른 7 Segment LED 의 표시(0~3bit 의 경우)

| 디지털 입력 |      |      |      | 표시값 |
|--------|------|------|------|-----|
| DIN3   | DIN2 | DIN1 | DIN0 |     |
| 0      | 0    | 0    | 0    | 0   |
| 0      | 0    | 0    | 1    | 1   |
| 0      | 0    | 1    | 0    | 2   |
| 0      | 0    | 1    | 1    | 3   |
| 0      | 1    | 0    | 0    | 4   |
| 0      | 1    | 0    | 1    | 5   |
| 0      | 1    | 1    | 0    | 6   |
| 0      | 1    | 1    | 1    | 7   |
| 1      | 0    | 0    | 0    | 8   |
| 1      | 0    | 0    | 1    | 9   |
| 1      | 0    | 1    | 0    | A   |
| 1      | 0    | 1    | 1    | B   |
| 1      | 1    | 0    | 0    | C   |
| 1      | 1    | 0    | 1    | D   |
| 1      | 1    | 1    | 0    | E   |
| 1      | 1    | 1    | 1    | F   |

주) 0: OFF, 1: ON

(4) 위치지령 펄스의 확인

- a) 전면부의 ▲ ▼ 버튼을 눌러 표시종류가 '3'(위치지령)이 되도록 변경합니다.
- b) 상위제어기에서 펄스열을 서보 드라이버로 입력하고, 위치지령치를 확인합니다. 표시값은  $\mu\text{m}$  로 표시됩니다.
- c) 표시종류가 '3'(위치지령)인 상태에서 전면부의 Enter 버튼을 0.5 초 이상 누르면 위치지령표시치가 0 이 됩니다. 상대적인 위치 지령치를 알고 싶은 경우에 사용할 수 있습니다.

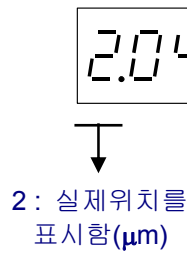


3 : 펄스위치지령을  
표시함(표시값은  $\mu\text{m}$  임)

(5) 엔코더 입력 신호 확인

상위 제어기에서 서보 드라이버를 통하여 엔코더 신호를 입력받는 경우 7 Segment LED 에 표시되는 모터의 실제 위치와 상위 제어기에서 입력받은 엔코더 신호로부터 두 신호의 비교가 가능합니다.

- a) 전면부의 ▲ ▼ 버튼을 눌러 표시종류가 ‘2’(실제 위치)이 되도록 변경합니다.
- b) 리니어 모터의 이동자를 손으로 이동시켜 7 Segment LED 의 위치표시치가 변경됨을 확인합니다.
- c) 상위 제어기에서 서보드라이버로부터 엔코더 신호를 입력받고, 7 Segment LED 상의 위치와 상위 제어기에서 입력받은 신호를 비교하여 확인합니다. 표시값은  $\mu\text{m}$  로 표시됩니다.



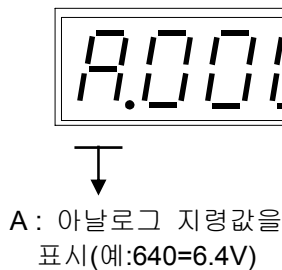
(참고) 이동자의 임의의 위치에서 서보 드라이버 전면부의 Enter 버튼을 0.5 초 이상 누르면 위치표시값이 ‘0’이 됩니다.(Test Mode 일 때) 이 기능을 이용하여 상위 제어기에서 입력받은 위치값의 정상유무를 확인할 수도 있습니다.

(참고) 엔코더 카운터수를 확인하고 싶은 경우 Display Mode 를 “C”(엔코더 카운트)가 되도록 변경한 후 상위제어기에서 입력받은 값과 비교하면 됩니다.

(6) 아날로그 입력치의 확인

아날로그 입력을 사용하는 속도 제어 모드 또는 추력 제어 모드에서 아날로그 입력신호를 확인하기 위하여 사용됩니다.

- a) 전면부의 ▲ ▼ 버튼을 눌러 표시종류가 ‘A’(아날로그 지령)이 되도록 변경합니다.
- b) 상위제어기에서 아날로그 값을 서보 드라이버로 입력하고, 입력치를 확인합니다. 표시값은 10V 입력 시 1000 으로 표시됩니다. (-)값인 경우는 7Segment LED 의 맨우측 첫번째와 두번째 DOT 가 점등됩니다.





#### 4.1.8 제어모드에 따른 제어정수의 설정

위치서보 또는 추력서보 등의 제어 모드에 따라 제어정수를 설정합니다. 위치서보에 대해서는 사용자 설명서 5.5 절 위치제어의 사용법을 참조하시고, 추력서보에 대해서는 사용자 설명서 5.7 절 추력 서보의 사용법을 참조바랍니다.

제어정수의 설정이 완료된 후 각 제어모드에 따라 위치지령/추력지령을 입력하여 정상동작을 확인합니다.

추력 서보시(상위컨트롤러에 의한 위치제어)에 상위 컨트롤러의 위치제어가 완벽하지 않은 경우 리니어 모터가 폭주할 우려가 있으므로 사용자측 기계를 설치하지 않고 시운전을 실시바랍니다. 무부하 상태에서 충분히 기능을 확인한 후에 사용자측 기계를 설치바랍니다.

추력 서보시에 폭주를 방지하기 위해서는 상위 위치제어기에서 개루프로 설정하여 **Test Mode** 를 이용하여 아래 사항들을 확인하고 충분히 시운전을 실시하여 주시기 바랍니다.

- 1) 리니어 모터의 정방향에 따른 엔코더 방향과 상위측에서 입력받은 엔코더의 방향의 동일 확인
- 2) 리니어 모터의 이동거리와 엔코더 펄스 수의 동일함을 확인
- 3) 전류지령시 방향에 따른 리니어 모터의 이동 방향의 정합성 확인 (이 때의 서보드라이버 제어정수는 **Test Mode** 가 아니고 외부지령(**External Command**) Mode 임)

4.2 부하 설치 후의 시운전

제어모드에 따른 충분한 시운전이 끝난 후에 부하(사용자측 기계)를 이동자에 설치합니다. 서보드라이버를 위치제어모드로 사용할 경우 부하를 설치한 후에 부하의 질량을 제어정수 DefaultLoadMass(P5.1.1)에 kg 단위로 설정합니다.

| No.    | 명 칭                    | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위  |
|--------|------------------------|----|-----|----|-------|
| P5.1.1 | DefaultLoadMass : 부하질량 | F  | 0   | kg | 0~200 |

다음으로 제어 정수 중 Gain Part(사용자 설명서 5.3.3 절 Gain Part 참조)를 조정합니다. 서보 내장의 PID 위치제어기를 사용할 경우에는 위치제어이득(P3.5.1 ~ P3.5.20)의 값들이 유효합니다.

이상의 조정이 완료된 상태에서 아래와 같이 제어 정수를 전자파일(확장자가 \*.pam)로 저장하여 필요시에 참조합니다.

- ① 제어정수의 저장을 위해서 Parameter 패널에서 'Save'버튼을 누르면 그림과 같이 Save To File 패널이 나타납니다.
- ② 'Parameter Source'를 'Target'으로 설정합니다. 'Target'은 서보 드라이버 측 제어정수를 의미하며, 'Host'측은 PC 에 저장된 제어정수를 의미합니다.
- ③ 저장디렉토리를 직접 입력하거나, 이 부분을 더블클릭하여 위치를 지정하고 'OK'버튼을 누르면 제어정수들이 저장됩니다.

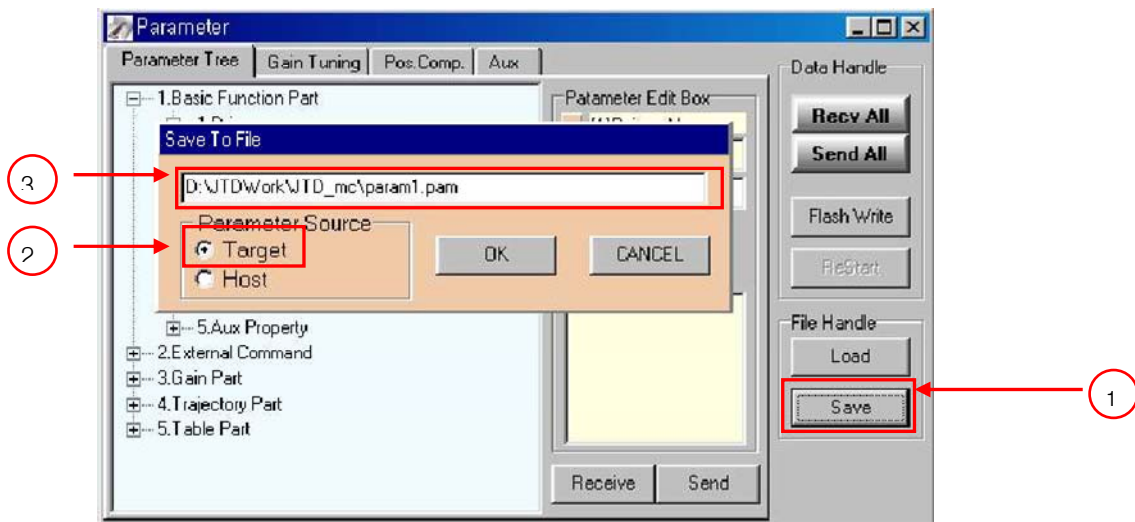


그림 4-11 전자파일로 제어 정수들을 저장

## 5. 운전과 조작

### 5.1 제어 정수 요약

본 절에서는 운전 시 필요한 기본적인 제어 정수의 요약표를 설명합니다. 공통적으로 아래에 나타낸 표에서 형식항목 중 F는 부동소수점 실수형식, I는 Integer, H는 Hexa, B는 Boolean 형식을 나타냅니다. 제어 정수의 설정은 다음 5가지의 파트로 이루어져 있습니다.

1. Basic Function Part
2. Hardware Config Part
3. Gain Part
4. Control Part
5. Trajectory Part
6. Machine Part
7. Encoder Part

### 5.1.1 Basic Function Part

본 Part에서는 서보 드라이버의 기본기능을 설정합니다.

표 5-1 Basic Function Part 설정 정수 요약

| No.    | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치   | 단위          | 설정범위       |
|--------|--|----|-------|-------------|------------|
| P1.1.1 | DriveNum : 서보 드라이버 ID의 설정 시 사용하며 최대 16 개까지 지정 가능               | I  | 0     |             | 0~15       |
| P1.1.2 | DefaultRunCmd : 드라이버에 전원이 투입될 때 기본값으로 사용되는 RUN 지령으로 0~4의 값을 가짐 | I  | 0     |             | 0~4        |
| P1.2.1 | Function : 드라이버의 기본적인 동작방식 설정                                  | I  | 0     |             | 0,1,4      |
| P1.2.2 | SMoveMode : S-Curve 운전 시 지령입력 방식 설정                            | I  | 2     |             | 0~2        |
| P1.3.1 | InitMethod : 위치 초기화 방법 설정                                      | I  | 2     |             | 0~2        |
| P1.3.2 | StartMethod : 위치 초기화를 위한 기동방법 설정                               | I  | 1     |             | 0~3        |
| P1.3.3 | StartWaitTime : 전원 ON 후 위치 초기화 시 까지 대기 시간 설정                   | F  | 10    | sec         | 0~600      |
| P1.3.4 | InitDirectionMethod : Linear Motor 초기화 운전시의 운전방향 설정            | I  | 1     |             | 1, 2       |
| P1.3.5 | SlowSpeed : 저속운전시의 속도 지정                                       | F  | 0.2   | m/sec       | 0.001~0.5  |
| P1.3.6 | OriginPosition : 원점 방향 설정                                      | I  | 0     |             | 0,1        |
| P1.4.1 | ExtCmdMode : 상위 혹은 외부 제어기의 지령에 의한 제어시의 제어 모드 설정                | I  | 4     |             | 0~4        |
| P1.4.2 | ExtCmdSrc : 상위 혹은 외부 제어기에서 입력되는 지령원의 종류 설정                     | I  | 1     |             | 0~3        |
| P1.4.3 | ExtCmdFilterFrequency : 외부에서 입력되는 지령에 대한 저역 통과 필터 주파수 설정       | F  | 50    | Hz          | 0~3000     |
| P1.4.4 | AnalogScale : 아날로그 지령 입력 시 지령원의 스케일 설정                         | F  | 0     | Scale/10V   | 종류별        |
| P1.4.5 | CommScale : 통신 지령 입력 시의 값 당의 스케일 설정                            | F  | 1e-06 | Scale/Unit  | 0~0.001    |
| P1.4.6 | PulseScale : 펄스 지령 입력 시의 펄스 당 스케일 설정                           | F  | 1e-06 | Scale/Pulse | 0~0.001    |
| P1.5.1 | PosCompEnable : 위치보정 사용 여부 설정                                  | I  | 0     |             | 0,1        |
| P1.5.2 | PosCompLength : 위치보정 단위 길이 설정                                  | F  | 0.01  | m           | 0.001~0.05 |
| P1.6.1 | 7SegDisplayMode : 드라이버 전면의 7 Segment LED 표시종류를 표시              | I  | 2     |             | 1~12       |
| P1.6.2 | DisplayOption : 드라이버 전면의 7 Segment LED 표시옵션 설정                 | H  | 1     |             | 0~3        |
| P1.6.3 | LimitFaultAttr : 리미트 신호 검출시의 알람 설정                             | H  | 3     |             | 0~3        |
| P1.6.4 | LimitSensorAttr : 리미트 신호의 설정                                   | I  | 0     |             | 0~3        |
| P1.6.5 | LimitOverSpeed : 리미트 신호 검출시 과대속 설정                             | F  | 0.6   |             | 0~7        |
| P1.6.6 | FollowErrLimit : 위치 추종 오차 과대 알람의 오차값 설정                        | I  | 70    | kpps        | 0~1000     |
| P1.6.7 | Inject Current   | F  |       |             |            |

|        |                                   |   |       |   |         |
|--------|-----------------------------------|---|-------|---|---------|
| P1.6.8 | Inject Move Distance              | F |       |   |         |
| P1.6.9 | Elec.Angle of injection           | F |       |   |         |
| P1.7.1 | On Pos Band                       | F | 1e-05 | m | 0~0.01  |
| P1.7.2 | Near Position                     | F | 5e-05 | m | 0~0.05  |
| P1.7.3 | Home Pos Band(A)                  | F | 5e-06 | m | 0~0.05  |
| P1.7.4 | Home Pos Band(B)                  | F | 5e-05 | m | 0~0.05  |
| P1.7.5 | OnPosCount : On-Position 시의 판정카운터 | I | 5     |   | 0~50    |
| P1.7.6 | ControlOption : 제어모드의 옵션사양을 설정    | H | 0x151 |   | 0~0x7FF |
| P1.7.7 | EmergencyStopMode : ESTOP 시 동작 설정 | I | 2     |   | 0,1,2   |
| P1.7.8 | PosOffset : 사용자가 정의하는 원점을 설정      | F | 0     | m | -20~20  |

### 5.1.2 Hardware Config Part

본 Part 는 디지털 입출력, 엔코더 펄스 출력, 위치펄스 입력에 관련된 제어 정수를 설정합니다.

표 5-2 Hardware Config Part 설정 정수 요약

| No.    | 명칭 및 기능                                 | 형식 | 초기치   | 단위 | 설정범위    |
|--------|---|----|-------|----|---------|
| P2.1.1 | DinConfig : Reserved                    | I  | 0     |    |         |
| P2.1.2 | DinLogic : 디지털 입력의 HIGH/LOW Active 설정   | H  | 0x1FF |    | 0~0x1FF |
| P2.2.1 | Din0Function : Din0(디지털 입력 0)의 기능을 설정   | I  | 2     |    | 0~5     |
| P2.2.2 | Din1Function : Din1(디지털 입력 1)의 기능을 설정   | I  | 3     |    | 0~5     |
| P2.2.3 | Din2Function : Din2(디지털 입력 2)의 기능을 설정   | I  | 5     |    | 0~5     |
| P2.2.4 | Din3Function : Din3(디지털 입력 3)의 기능을 설정   | I  | 0     |    | 0~5     |
| P2.2.5 | Din4Function : Din4(디지털 입력 4)의 기능을 설정   | I  | 0     |    | 0~5     |
| P2.2.6 | Din5Function : Din5(디지털 입력 5)의 기능을 설정   | I  | 0     |    | 0~5     |
| P2.2.7 | Din6Function : Din6(디지털 입력 6)의 기능을 설정   | I  | 0     |    | 0~5     |
| P2.2.8 | Din7Function : Din7(디지털 입력 7)의 기능을 설정   | I  | 0     |    | 0~5     |
| P2.3.1 | DoutConfig : Reserved                   | I  | 0     |    |         |
| P2.3.2 | DoutLogic : 디지털 출력의 HIGH/LOW Active 설정  | H  | 0x137 |    | 0~0x1FF |
| P2.3.3 | DoutDefault : 디지털 출력의 초기치 설정            | H  | 0x0   |    | 0~0x1FF |
| P2.4.1 | Dout0Function : Dout0(디지털 출력 0)의 기능을 설정 | I  | 3     |    | 0~9     |
| P2.4.2 | Dout1Function : Dout1(디지털 출력 1)의 기능을 설정 | I  | 9     |    | 0~9     |
| P2.4.3 | Dout2Function : Dout2(디지털 출력 2)의 기능을 설정 | I  | 2     |    | 0~9     |
| P2.4.4 | Dout3Function : Dout3(디지털 출력 3)의 기능을 설정 | I  | 6     |    | 0~9     |
| P2.4.5 | Dout4Function : Dout4(디지털 출력 4)의 기능을 설정 | I  | 1     |    | 0~9     |
| P2.4.6 | Dout5Function : Dout5(디지털 출력 5)의 기능을 설정 | I  | 4     |    | 0~9     |
| P2.4.7 | Dout6Function : Dout6(디지털 출력 6)의 기능을 설정 | I  | 7     |    | 0~9     |
| P2.4.8 | Dout7Function : Dout7(디지털 출력 7)의 기능을 설정 | I  | 8     |    | 0~9     |
| P2.4.9 | LMTConfig : Reserved                    | H  | 0     |    |         |
| P2.5.1 | Pulse OUT Type: 펄스출력의 형식 설정             | I  | 0     |    | 0~6     |
| P2.5.2 | Pulse OUT Ratio: 펄스출력의 분주비 설정           | I  | 0     |    | 0~7     |
| P2.5.3 | Pulse OUT Logic: 펄스출력의 로직 설정            | H  | 0x7   |    | 0x0~0x7 |
| P2.5.4 | Pulse OUT Attr: 펄스출력의 옵션 설정             | H  | 0x0   |    | 0x0~0x2 |
| P2.6.1 | Pulse Type: 펄스지령 입력의 형식 설정              | I  | 0x0   |    | 0~2     |
| P2.6.2 | Pulse Logic: 펄스지령 입력의 로직 설정             | H  | 0x0   |    | 0x0~0x7 |

### 5.1.3 Gain Part

본 Part 는 서보 드라이버의 제어 이득을 설정하는 Part 입니다.

표 5-3 Gain Part 설정 정수 요약(초기치는 JTM10 모터 설정 기준 입니다.)

| No.    | 명칭 및 기능   | 형식 | 초기치                 | 단위       | 설정범위     |
|--------|---|----|---------------------|----------|----------|
| P3.1.1 | Schedule Function: 이득변환시 변경변수 설정                            | I  | 0                   |          | 0~3      |
| P3.1.2 | Control Kind : 이득변환시 제어루프 설정                                | I  | 0                   |          | 0~3      |
| P3.1.3 | Time Constant: 이득변환 시정수 설정                                  | F  | 0                   | sec      | 0~2      |
| P3.1.4 | Variable Range: 이득변환 범위 설정                                  | F  | 0                   | m, m/sec | 0~2      |
| P3.2.1 | AutoEnableCC: 설정된 교차각 주파수에 따라 전류제어기의 이득을 자동 설정(1), 수동 설정(0) | H  | 0x1                 |          | 0x0,0x1  |
| P3.2.2 | WcCC: 전류제어기의 교차각 주파수(자동설정 시)                                | F  | 3000                | rad/sec  | 0~5000   |
| P3.2.3 | KpCC: 전류제어기의 P 제어이득 설정(수동설정 시)                              | F  | 8.7 <sup>주1</sup>   | V/A      | 0~100000 |
| P3.2.4 | KiCC: 전류제어기의 I 제어 이득 설정(수동설정 시)                             | F  | 22800 <sup>주1</sup> | V/(Asec) | 0~1e+07  |
| P3.2.5 | KpCC Comp: P 제어이득 보상치                                       | F  | 1                   |          | 0.1~10   |
| P3.2.6 | KiCC Comp: I 제어이득 보상치                                       | F  | 1                   |          | 0.1~10   |
| P3.3.1 | SC Gain Attr: 속도제어기의 옵션 설정                                  | H  | 0x1                 |          | 0~0x3    |
| P3.3.2 | WcSC(Gain#1): 속도제어기의 Gain#1 교차각 주파수(자동설정 시)                 | F  | 150                 | rad/sec  | 1~500    |
| P3.3.3 | ZetaSC(Gain#1): 속도제어기의 Gain#1 댐핑이득 설정(자동설정 시)               | F  | 0.9                 |          | 0.1~5    |
| P3.3.4 | KpSC(Gain#1): 속도제어기의 Gain#1 P 제어이득 설정(수동설정 시)               | F  | 818.1 <sup>주1</sup> | Asec/m   | 0~100000 |
| P3.3.5 | KiSC(Gain#1): 속도제어기의 Gain#1 I 제어 이득 설정(수동설정 시)              | F  | 68175 <sup>주1</sup> | A/m      | 0~1e+07  |
| P3.3.6 | WcSC(Gain#2): 속도제어기의 Gain#2 교차각 주파수(자동설정 시)                 | F  | 150                 | rad/sec  | 1~500    |
| P3.3.7 | ZetaSC(Gain#2): 속도제어기의 Gain#2 댐핑이득 설정(자동설정 시)               | F  | 0.9                 |          | 0.1~5    |
| P3.3.8 | KpSC(Gain#2): 속도제어기의 Gain#2 P 제어이득 설정(수동설정 시)               | F  | 818.1 <sup>주1</sup> | Asec/m   | 0~100000 |
| P3.3.9 | KiSC(Gain#2): 속도제어기의 Gain#2 I 제어 이득 설정(수동설정 시)              | F  | 68175 <sup>주1</sup> | A/m      | 0~1e+07  |
| P3.4.1 | PC(P) Gain Attr: P 제어위치제어기의 옵션을 설정                          | H  | 0x1                 |          | 0~0x3    |
| P3.4.2 | KpCPC(Gain#1): 위치제어기 #Gain1 이득( P 제어)                       | F  | 15                  | 1/sec    | 0~200    |
| P3.4.3 | KpCPC(Gain#2): 위치제어기 #Gain2 이득( P 제어)                       | F  | 15                  | 1/sec    | 0~200    |
| P3.4.4 | ControlPeriod: 위치제어주기( P 제어)                                | F  | 1                   |          | 1~20     |
| P3.5.1 | PC(PID)GainAttr: PID 위치제어기의 옵션 설정                           | H  | 0x1                 |          | 0~0x3    |
| P3.5.2 | PID Controller: PID 제어기 설정                                  | I  | 0                   |          | 0~1      |
| P3.5.3 | PID Acc-Filter-Freq : PID Low-pass fliter 설정                | F  | 50                  | Hz       | 0~3000   |
| P3.5.4 | WcPC(Gain#1): 위치제어기의 교차각 주파수(Gain#1)                        | F  | 120                 | rad/sec  | 1~500    |

|         |   |   |             |                    |         |
|---------|---|---|-------------|--------------------|---------|
| P3.5.5  | WnPC(Gain#1): 위치제어기의 비감쇄 주파수(Gain#1)            | F | 100         | rad/sec            | 1~500   |
| P3.5.6  | ZetaPC(Gain#1): 위치제어기의 댐핑이득 설정(Gain#1)          | F | 0.9         |                    | 0.1~50  |
| P3.5.7  | KpPC(Gain#1): 위치제어기의 P 제어이득 설정(수동설정 시, Gain#1)  | F | 67500 주 1   | 1/sec <sup>2</sup> | 0~1e+07 |
| P3.5.8  | KiPC(Gain#1): 위치제어기의 I 제어이득 설정 (수동설정 시, Gain#1) | F | 5.625e6 주 1 | 1/sec <sup>3</sup> | 0~1e+07 |
| P3.5.9  | KdPC(Gain#1): 위치제어기의 미분제어이득 설정(수동설정 시, Gain#1)  | F | 250 주 1     | 1/sec              | 0~1e+07 |
| P3.5.10 | KvPC(Gain#1): 위치제어기의 속도제한이득 설정(수동설정 시, Gain#1)  | F | 520 주 1     | 1/sec              | 0~1e+07 |
| P3.5.11 | KxPC(Gain#1): 위치제어기의 위치제한이득 설정(수동설정 시, Gain#1)  | F | 22500 주 1   | 1/sec <sup>2</sup> | 0~1e+07 |
| P3.5.12 | FF-Gain(Gain#1): Feed-Forward 이득 (수동설정)         | F |             |                    | 0~200   |
| P3.5.13 | WcPC(Gain#2): 위치제어기의 교차각 주파수(Gain#2)            | F | 120         | rad/sec            | 1~500   |
| P3.5.14 | WnPC(Gain#2): 위치제어기의 비감쇄 주파수(Gain#2)            | F | 100         | rad/sec            | 1~500   |
| P3.5.15 | ZetaPC(Gain#2): 위치제어기의 댐핑이득 설정(Gain#2)          | F | 0.9         |                    | 0.1~50  |
| P3.5.16 | KpPC(Gain#2): 위치제어기의 P 제어이득 설정(수동설정 시, Gain#2)  | F | 67500 주 1   | 1/sec <sup>2</sup> | 0~1e+07 |
| P3.5.17 | KiPC(Gain#2): 위치제어기의 I 제어이득 설정 (수동설정 시, Gain#2) | F | 5.625e6 주 1 | 1/sec <sup>3</sup> | 0~1e+07 |
| P3.5.18 | KdPC(Gain#2): 위치제어기의 미분제어이득 설정(수동설정 시, Gain#2)  | F | 250 주 1     | 1/sec              | 0~1e+07 |
| P3.5.19 | KvPC(Gain#2): 위치제어기의 속도제한이득 설정(수동설정 시, Gain#2)  | F | 520 주 1     | 1/sec              | 0~1e+07 |
| P3.5.20 | KxPC(Gain#2): 위치제어기의 위치제한이득 설정(수동설정 시, Gain#2)  | F | 22500 주 1   | 1/sec <sup>2</sup> | 0~1e+07 |
| P3.5.21 | FF-Gain(Gain#2): Feed-Forward 이득 (수동설정)         | F |             |                    | 0~200   |

주 1) 모터모델에 따라 다름



### 5.1.4 Trajectory Part

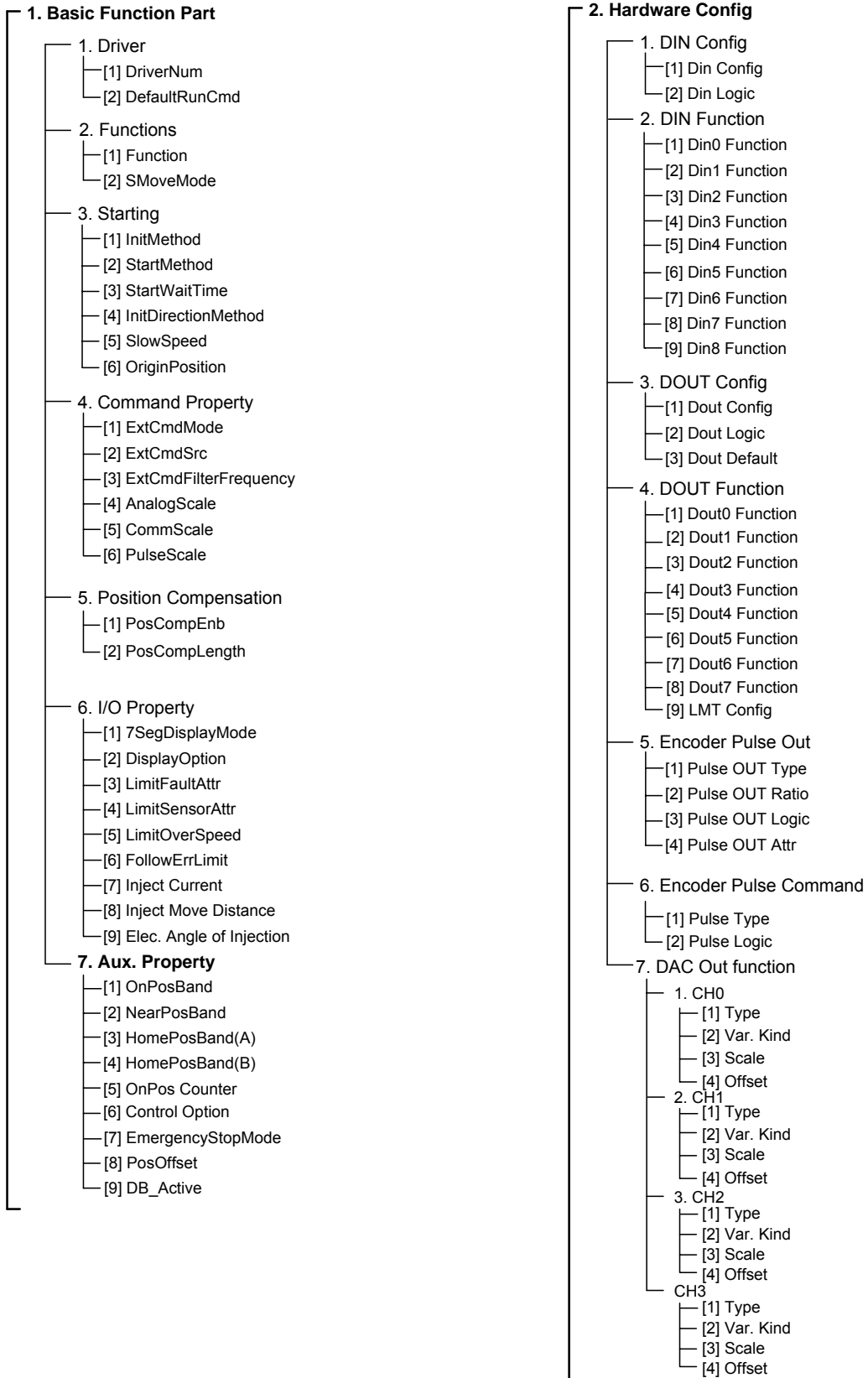
본 Part에서는 이동자에 실리는 부하의 질량과 Trajectory 와 관련된 값들(속도, 힘, 가속도, IMove 설정 등)의 제한치 등을 설정합니다.

- **Load Mass** : 이동자에 실리는 부하의 질량을 설정합니다.
- **Default Condition** : 이동자의 속도, 힘, 가속도 및 가가속도의 제한치를 설정합니다.

표 5-4 Trajectory Part 설정 정수 요약

| No.    | 명칭 및 기능                                  | 형식 | 초기치             | 단위                 | 설정범위          |
|--------|--|----|-----------------|--------------------|---------------|
| P5.1.1 | DefaultLoadMass : 부하질량                   | F  | 0               | kg                 | 0~200         |
| P5.1.2 | LoadMass1 : 예비                           | F  | 0               | kg                 | 0~200         |
| P5.1.3 | LoadMass2 : 예비                           | F  | 0               | kg                 | 0~200         |
| P5.1.4 | LoadMass3 : 예비                           | F  | 0               | kg                 | 0~200         |
| P5.1.5 | LoadMass4 : 예비                           | F  | 0               | kg                 | 0~200         |
| P5.2.1 | PosLimit : 이동자의 최대 이동 위치 제한치 설정          | F  | $P_{max}^{주 1}$ | m                  | 0~20          |
| P5.2.2 | SpeedLimit : 이동자의 최대 속도 제한치 설정           | F  | 1               | m/sec              | 0~5           |
| P5.2.3 | ForceLimit : 리니어 모터의 출력 힘 제한치 설정         | F  | 종류별             | N                  | 0~2000        |
| P5.2.4 | AccelLimit : 이동자의 가속도 제한치 설정             | F  | 9.8             | m/sec <sup>2</sup> | 1~100         |
| P5.2.5 | JerkLimit : 이동자의 가가속도 제한치 설정             | F  | 1500            | m/sec <sup>3</sup> | 0~ 4000       |
| P5.2.6 | WaitTime : 이동자 정지 시 최소 대기시간 설정           | F  | 0.01            | sec                | 0~3600        |
| P5.3.1 | MaxPosition : 이동자의 최대 위치 설정              | F  | $P_{max}^{주 1}$ | m                  | 0~20          |
| P5.3.2 | MaxSpeed : 이동자의 최대 속도 설정                 | F  | 3               | m/sec              | 0~5           |
| P5.3.3 | MaxForce : 이동자의 최대 추력 설정                 | F  | 종류별             | N                  | 0~2000        |
| P5.3.4 | MaxAcc : 이동자의 최대 가속도 설정                  | F  | 58.8            | m/sec <sup>2</sup> | 1~100         |
| P5.3.5 | MaxJerk : 이동자의 최대 가가속도 설정                | F  | 4000            | m/sec <sup>3</sup> | 0~ 4000       |
| P5.3.6 | MaxMass : 이동자의 최대 부하질량 설정                | F  | 5               | kg                 | 0~3600        |
| P5.4.1 | IMoveDetectSpeed : IMove 검출 속도 설정        | F  | 0.03            | m/sec              | 0~1           |
| P5.4.2 | IMoveMaxDetectLength : IMark 검출 최대 거리 설정 | F  | 0.1             | m                  | 0 ~ 1         |
| P5.4.3 | IMoveCondition0 : IMove 동작시 조건변수의 기본값    | H  | 0x404           |                    | 0x04<br>0x404 |

주 1) 최대 이동거리



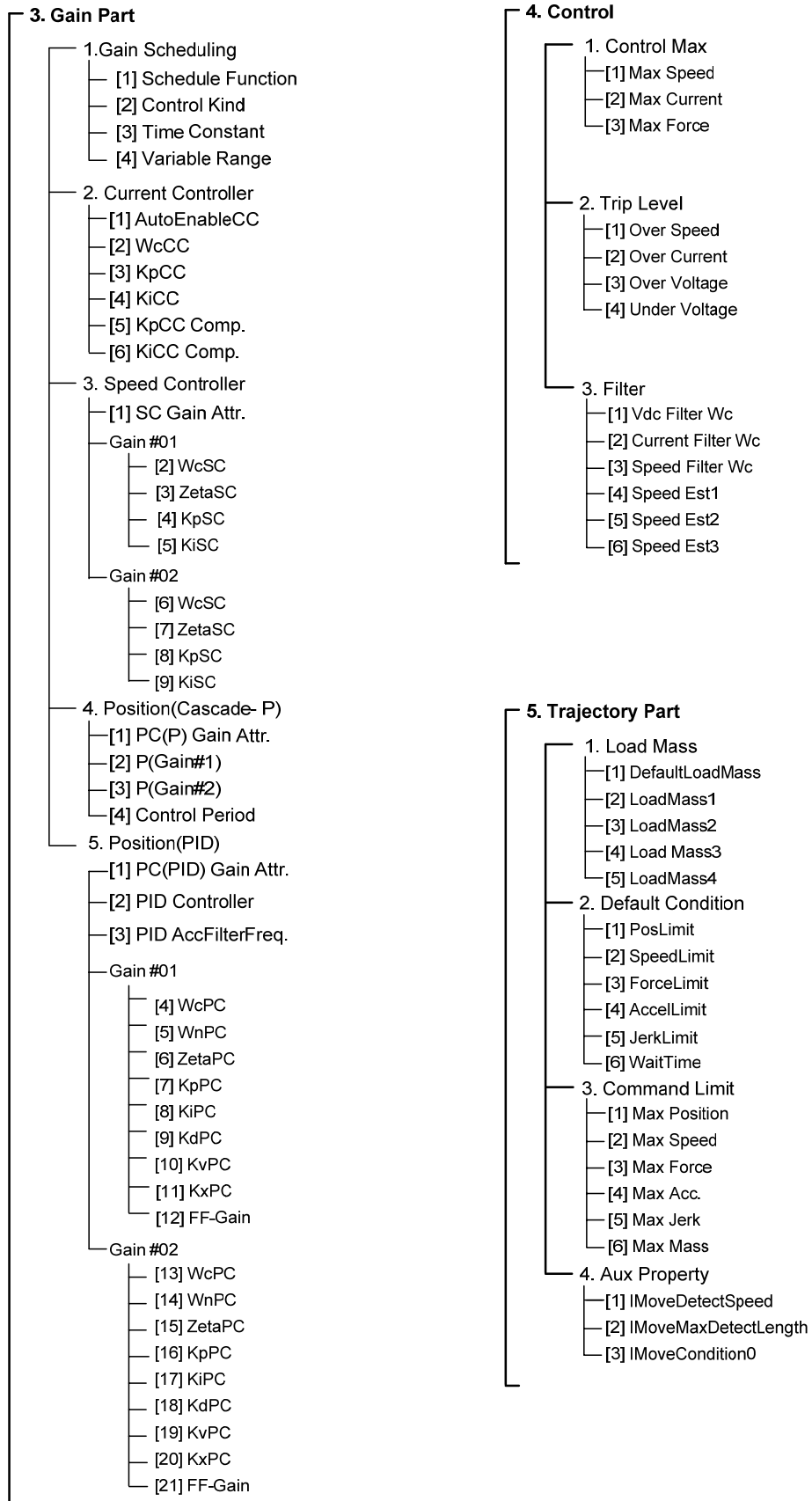


그림 5-1 제어정수 계통도

## 5.2 서보 드라이버 동작 모드 결정 방법

드라이버에 전원을 인가하면 제어 정수에 따라 동작 모드가 결정되며, 이 제어 정수의 값에 따라 드라이버의 동작이 결정됩니다. 드라이버의 제어정수들은 드라이버와 함께 제공되는 JTD\_MCS2 로 설정할 수 있으며 JTD\_MCS2 에서 수정된 제어정수는 드라이버의 Flash 메모리에 기록하여 드라이버가 다시 부팅되는 경우 수정된 제어정수에 따라 동작하도록 시스템을 구성할 수 있습니다. 사용자가 수정 가능한 대부분의 제어정수는 일단 Flash 메모리에 기록한 후에 드라이버를 재부팅(re-booting)할 때에만 드라이버가 수정된 값을 인식하도록 설계되어 있지만, Table 에 관련된 제어정수와 같이 일부 제어정수는 Flash 메모리에 저장할 필요 없이 드라이버로 전송하는 동작 만으로도 수정된 값이 드라이버에서 사용됩니다.

(주)저스텍의 JSMD 시리즈 드라이버는 고성능 벡터 제어 드라이버로서 고속 DSP(Digital Signal Processor) 를 탑재하고 있는 Full Digital 서보 드라이버입니다. 또한 JSMD 시리즈 드라이버는 기본적으로 리니어 모터 제어를 목적으로 개발되었기 때문에 일반 드라이버에서는 그 기능을 제공하지 않는 S-Curve 패턴 생성기에 근거한 고성능 위치제어 및 기본적인 PLC 제어 기능을 내장하고 있습니다. 드라이버의 운전 모드는 패턴 생성기의 사용 여부에 따라 크게 다음의 두 가지로 요약할 수 있습니다.

### 5.2.1 사용자 정의 운전모드

제어정수 Function(P1.2.1)이 ExtnRun(1)로 설정되었을 때 이 모드로 운전됩니다. 이 동작 모드에서는 드라이버에서 지원하는 패턴 생성기를 사용하지 않고 드라이버가 외부 지령에 따른 운전 동작을 수행합니다. 이 모드에서는 드라이버가 추력(전류) 제어, 속도 제어, 혹은 위치제어기로서 동작할 수 있습니다. 또한 아나로그신호, 디지털 점점신호, 펄스 신호등 다양한 인터페이스를 통하여 외부에서 드라이버에 지령을 인가할 수 있습니다.

### 5.2.2 S-Curve 패턴 운전 모드

제어정수 Function(P1.2.1)이 SMoveRun(0)로 설정되었을 때 이 모드로 운전됩니다. 리니어 모터 전용 드라이버의 특성을 최대한 구현할 수 있는 동작 모드로서 기본적으로 S-Curve 패턴 형성기에 의한 위치제어기로 드라이버가 동작합니다. JTD\_MCS2 를 이용하여 드라이버의 위치제어 동작을 설계할 수 있으며 설계된 패턴의 프로파일을 드라이버에 내장된 Flash 메모리에 기록하여 단독 운전(stand-alone)으로 운전할 수 있습니다. 또한 프로파일을 설계하기 전에 JTD\_MCS2 를 이용한 사전 Test Run 운전을 시켜 드라이버의 동작 및 위치 정도를 시험 가능합니다. 또한, 프로파일 설계에서 드라이버에 실장되어 있는 DIO(Digital Input/Output) 포트를 직접 제어 할 수 있는 기본적인 PLC 기능을 이용할 수 있습니다. 외부 PLC 가 존재하는 경우에는 통신 및 DIO 를 이용하여 임의 위치로의 위치 제어나 드라이버 내부 Table 을 이용한 위치제어 등도 가능합니다.

리니어 모터의 모션 제어를 위한 1축 S-Curve 패턴 형성기에서는 SMove 운전과 IMove 운전의 두가지가 있습니다.

### 1. SMove 운전

사용자가 원하는 부드러운 S-Curve 형태의 위치 패턴에 따른 모션으로서 가속도의 미분으로 충격량에 해당하는 가가속도(Jerk)를 기준으로 최적 S-Curve 패턴에 따라 이송동작이 이루어집니다. 그림 5-2는 기본적인 S-Curve 패턴의 그림을 나타냅니다.

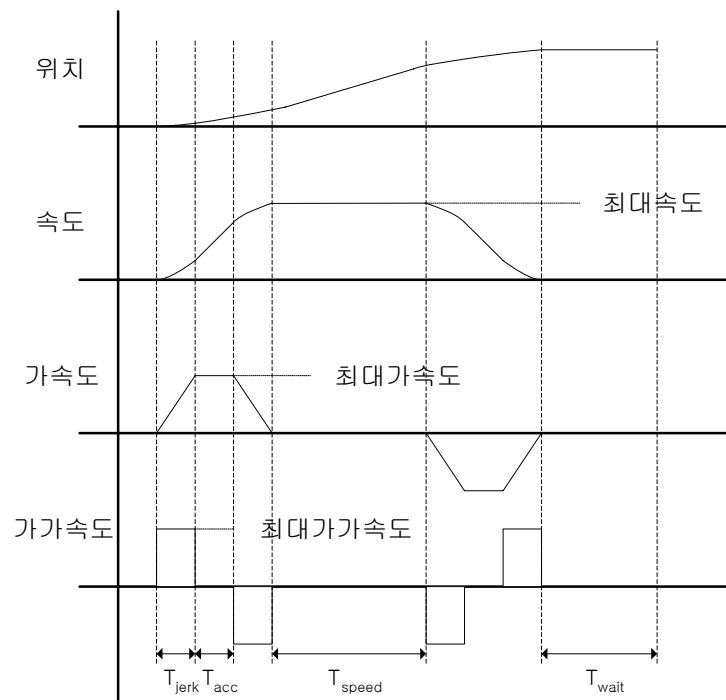


그림 5-2 SMove의 기본 형태

드라이버에 내장된 패턴 생성기는 주어진 목표 위치에 대한 패턴을 생성하기 위하여 미리 제어정수에 의하여 정해진 제한 속도(Max-Speed), 제한 가속도(Max-Accel) 및 제한 가가속도(Max-Jerk)를 이용하며 제한 값의 범위에서 가장 빠르게 목표 위치까지 도달할 수 있는 최적 패턴을 자동으로 계산해 냅니다. 계산된 패턴은 그 형태가 부호화되어 드라이버의 지령 FIFO(First In First Out)에 입력되며, 드라이버는 FIFO로부터 순차적으로 패턴 구현 형태를 받아와 0.5msec 주기로 실시간 패턴 생성 기능을 수행하며 생성된 패턴에 따라 위치 제어가 수행됩니다. 목표 위치와 현 위치와의 거리 및 사용자가 입력하는 제한 값에 따라 패턴의 형태가 변경될 수 있으며, 경우에 따라 가속도가 일정한 값을 갖는 시간  $T_{acc}$  및 속도가 일정한 값을 갖는 시간  $T_{speed}$ 가 0의 값을 가질 수도 있습니다. 그림에서 대기시간  $T_{wait}$ 은 위치가 완전히 수렴하기 위해 필요로 하는 대기 시간이며 수 ~ 수십 msec의 값으로 사용자가 임의로 설정할 수 있습니다. 최소 대기시간  $T_{wait}$ 은 5msec입니다.

사용자는 특정 위치로 이동자를 이송시키기 위해서는 정확한 위치 및 제한 속도(Max-Speed), 제한 가속도(Max-Accel), 제한 가가속도(Max-Jerk) 등을 입력시켜야 하며 이 값들은 JTD\_MCS2 에서 패턴 설계시에 임의 값으로 수정할 수 있습니다. DIO 등의 외부 입력에 따라 드라이버 내부의 Table 에 저장되어 있는 위치로의 이동 지령도 가능하며 이 경우에는 제어정수에서 설정된 값에 따라 각 제한 값이 지정됩니다. Table 을 사용할 때는 DIO 외에 통신으로 Table Pointer 를 직접 입력할 수 있으며 이 경우에는 각 제한 값을 통신으로 지정할 수도 있습니다.

## 2. IMove 운전

절대적인 위치로의 단순 이동이 아닌 외부 신호에 따른 목표 위치 수정 등이 필요한 경우에는 IMove 기능을 사용할 수 있습니다. 이 기능은 외부 센서의 도움으로 I 형태의 마크(Mark)를 인식하는 지점에서 이동자를 정지시키는 동작을 지칭하며 통상적으로 외부 센서 신호에 대한 입력은 디지털 입력을 사용합니다. 그림 5-3 은 IMove 패턴의 기본 형태 입니다.

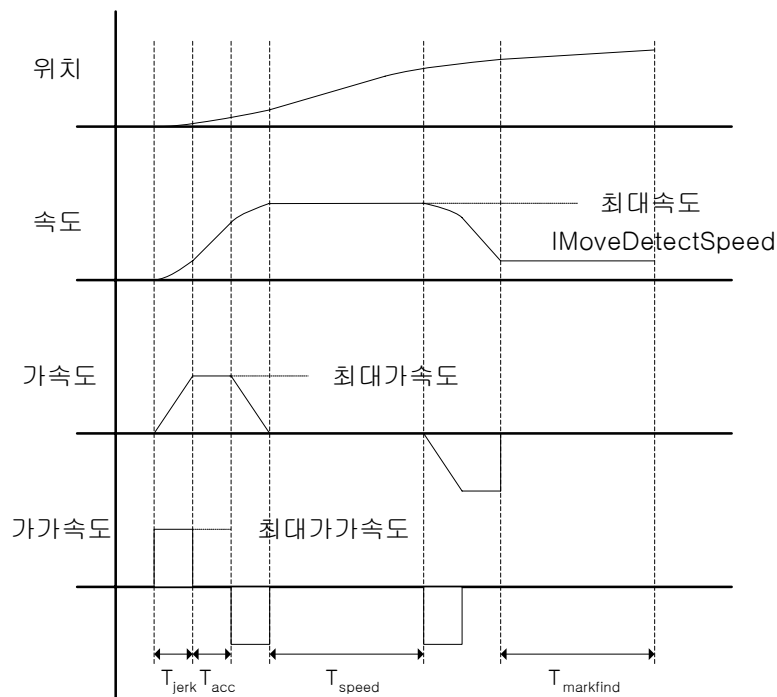


그림 5-3 IMove 의 기본형태

패턴 생성 원리는 SMove 와 동일하며, 다른 점은 속도가 0 으로 감속하는 구간에서 IMoveDetectSpeed (P5.4.1)이하의 속도로 이동자 속도가 내려가면 그 때부터 IMoveDetectSpeed 의 값으로 정속운전을 하며 외부로부터 마크 검출 신호를 기다리는 동작이 수행됩니다. 드라이버에 마크 검출 신호가 입력되면 드라이버는 신호 입력 당시의 위치로 위치제어를 수행하면서 다음 이동 지령을 기다립니다. 그림에서 시간  $T_{markfind}$  는 마크 검출 신호를 기다리며 정속운전을 하는 시간으로 이 시간동안 드라이버가 이

동할 수 있는 최대 거리가 제어정수로 제한되어 있습니다. 제한된 거리 이상이 될 때까지 마크 검출 신호가 입력되지 않으면 드라이버는 알람 신호를 발생하며 제어 동작을 멈추게 됩니다. 마크 검출에 사용되는 조건은 드라이버 내부의 8 개 조건 변수(Condition 지령) 중에서 0 번(Condition Number)만을 사용합니다. 조건 변수를 설정하는 방법은 JTD\_MCS2 매뉴얼을 참고 바랍니다.

**IMove** 동작에 사용되는 속도, 가속도, 가가속도는 제어정수에서 설정하는 속도제한치 제어정수 **Speed Limit(P5.2.2)**, 가속도 제한치 제어정수 **AccelLimit(P5.2.4)**, 가가속도 제한치 제어정수 **JerkLimit(P5.2.5)**의 값이 사용됩니다. 또한, **IMARK** 검출시의 운전속도는 제어정수 **ImoveDetectSpeed (P5.4.1)** 에서 설정하며, 검출동작에서의 최대 이동 거리는 제어정수 **IMoveMaxDetectLength(P5.4.2)** 에 설정합니다. 위 두 제어정수는 **Flash** 메모리에 저장한 다음 드라이버의 전원을 차단한 후 전원을 다시 투입하여야 원하는 값으로 설정됩니다.

### 5.3 제어정수의 자세한 설명

#### 5.3.1 Basic Function Part

여기에는 다음 5 가지의 기능이 있습니다.

- 1) Driver(P1.1.1~P1.1.2) : 서보 드라이버의 ID(DriveNum)를 설정합니다.
- 2) Functions(P1.2.1~P1.2.3) : 리니어 모터의 운전 지령원(Function)과 운전 모드(Smove Mode)를 설정합니다.
- 3) Starting(P1.3.1~P1.3.6) : 리니어 모터의 위치초기화방법을 설정합니다.
- 4) Command Property(P1.4.1~P1.4.6) : 외부지령의 상세값을 설정합니다.
- 5) Position Compensation(P1.5.1~P1.5.3) : 리니어 스케일의 위치보정 여부 및 보정치를 입력합니다.
- 6) I/O Property(P1.6.1~P1.6.9) : I/O 의 사양을 설정합니다.
- 7) Aux. Property(P1.7.1~P1.7.7) : OnPosition 값 등을 설정합니다.

| No.    | 명칭 및 기능   | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|---|----|-----|----|------|
| P1.1.1 | DriveNum : 서보 드라이버 ID 의 설정 시 사용하며 최대 16 개까지 지정할 수 있습니다. | I  | 0   |    | 0~15 |

| No.    | 명칭 및 기능   | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|---|----|-----|----|------|
| P1.1.2 | DefaultRunCmd : 드라이버에 전원이 투입될 때 기본값으로 사용되는 RUN 지령으로 0~4 의 값을 가질 수 있습니다. | I  | 0   |    | 0~4  |

드라이버에 전원이 투입될 때 드라이버에서 기본값으로 사용되는 RUN 지령으로 0~4 의 값을 가질 수 있습니다. 드라이버 내부의 메모리에 저장되어 있는 패턴 지령으로부터 지령을 받아서 드라이버 단독 운전을 하도록 구성하려면 이 제어정수의 값을 1~4 로 설정합니다. 0 의 값이 설정되면 동작을 정지하는 지령으로 작용하며, 이 경우에는 JTD\_MCS2 부터 새로운 RUN 지령을 받을 때까지 드라이버가 동작을 멈춘 상태를 유지합니다. RUN 지령의 자세한 설명은 JTD\_MCS2 매뉴얼을 참조바랍니다. 기본값은 0 입니다.



| No.    | 명칭 및 기능   | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|---|----|-----|----|------|
| P1.2.1 | Function : 드라이버의 기본적인 동작방식을 설정합니다.  | I  | 0   |    | 0,1  |
| 0      | <p><b>SMoveRun</b> : 기본적인 <b>S-Curve</b> 이동동작으로 지정합니다. 드라이버 내부의 <b>S-Curve</b> 패턴 생성기가 동작하며 이동동작을 제어하는 지령입력의 종류는 <b>SMoveMode(P1.2.2)</b> 제어정수로 지정합니다.</p>  |    |     |    |      |
| 1      | <p><b>ExtnRun</b> : <b>S-Curve</b> 이동동작을 사용하지 않고 외부 입력(아나로그, 펄스 등)을 기준값으로 사용하여 제어할 경우에 사용합니다. 외부 입력 동작 방식은 제어정수 <b>ExtCmdMode(P1.4.1)</b>로 설정합니다. 외부 입력 지령의 종류는 제어정수 <b>ExtCmdSrc(P1.4.2)</b>를 사용합니다.</p> |    |     |    |      |

| No.   | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|---|--|----|-----|----|------|
| P1.2.2  | SMoveMode : S-Curve 운전 시 지령입력 방식을 설정합니다.   | 1  | 2   |    | 0~3  |
| <p>제어정수 Function(P1.2.1)을 SMoveRun(0)으로 설정한 경우에 유효한 제어정수이며 S-Curve 패턴에 의한 동작을 수행할 경우에 패턴생성 명령(PPcmd)의 지령원을 결정합니다.</p> |  |    |     |    |      |
| 0   | <p><b>Memory</b> : 드라이버 모듈에 내장되어 있는 Flash 메모리로부터 순차적으로 패턴 지령을 받아와서 실행하는 동작을 수행합니다. 패턴 지령에 대해서는 JTD_MCS2 메뉴얼의 PPCmd 부분을 참조바랍니다. 이 방식은 드라이버를 단독(Stand-alone) 으로 사용할 경우에 주로 사용하는 방식이며, JTD_MCS2 를 이용하여 사용자가 직접 수정 가능합니다. 자세한 사항은 JTD_MCS2 메뉴얼을 참조바랍니다.</p>  |    |     |    |      |
| 1   | <p><b>Online</b> : 이동 동작 단위 별로 외부에서 이동 지령을 받아들이는 동작이 수행되며 JTD_MCS2 에서 TestRun 패널을 사용할 때 이 모드가 자동적으로 선택됩니다. 일반 사용자가 제어정수에서 SmoveMode 를 Memory 로 설정한 경우에 드라이버에 전원을 투입하면 메모리에 저장되어 있는 PPCmd 에 따라 드라이버 단독 운전이 수행됩니다. 이때 JTD_MCS2 에서 TestRun 패널을 열고 패널 하단의 Run Mode 를 2 번째인 Test Run 혹은 3 번째 Table Run 을 선택하면 운전모드는 ExtCmd 모드가 됩니다. 이 경우 드라이버가 자동적으로 원점으로 복귀하고 JTD_MCS2 의 지령을 기다리게 됩니다.</p> |    |     |    |      |
| 2   | OsComm : Reserved(Do not use)  |    |     |    |      |
| 3   | DinTable : Reserved(Do not use)  |    |     |    |      |

| No.  | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |   |                            |   |  |   |                                      |
|--|--|----|-----|----|------|---|----------------------------|---|--|---|--------------------------------------|
| P1.3.1   | InitMethod : 위치 초기화 방법을 설정합니다.                       | I  | 2   |    | 0~2  |   |                            |   |  |   |                                      |
| <p>위치 초기화 방법을 설정하는 제어정수 입니다.</p> <p>CurrentPosition(1)로 설정하면 이동자의 현재 위치가 0 이 됩니다. 이 경우에 서보 드라이버에 의한 원점으로서의 초기화를 위해서 Homing 신호를 입력합니다.</p> <p>UseEncoder(2)모드인 경우에는 Servo ON 시에 Homing 신호가 없어도 서보드라이버가 원점으로 초기화를 수행합니다. 원점 초기화의 방법은 5.4 절 위치 초기화 동작 을 참조바랍니다.</p> |  |    |     |    |      |   |                            |   |  |   |                                      |
| <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>None : 위치 초기화 없음(현재 위치가 0)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CurrentPosition : 현재 위치에서 위치 초기화 (기동전의 위치가 0(원점)이 됨)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>UseEncoder : 원점을 탐색하여 서보드라이버가 위치 초기화</td> </tr> </table>                    |  |    |     |    |      | 0 | None : 위치 초기화 없음(현재 위치가 0) | 1 | CurrentPosition : 현재 위치에서 위치 초기화 (기동전의 위치가 0(원점)이 됨) | 2 | UseEncoder : 원점을 탐색하여 서보드라이버가 위치 초기화 |
| 0  | None : 위치 초기화 없음(현재 위치가 0)                           |    |     |    |      |   |                            |   |  |   |                                      |
| 1  | CurrentPosition : 현재 위치에서 위치 초기화 (기동전의 위치가 0(원점)이 됨) |    |     |    |      |   |                            |   |  |   |                                      |
| 2  | UseEncoder : 원점을 탐색하여 서보드라이버가 위치 초기화                 |    |     |    |      |   |                            |   |  |   |                                      |

| No.   | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |   |  |   |  |
|---|--|----|-----|----|------|---|--|---|--|
| P1.3.2  | StartMethod : 위치 초기화를 위한 기동 방법을 설정합니다.                                       | I  | 1   |    | 0~1  |   |  |   |  |
| <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>FreeRun : 전원 ON 후 외부 Run 지령없이 자체 위치 초기화 기동</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>WaitCmd : Run 신호 입력 시 위치 초기화 기동( 통신 혹은 DIO 를 통한 Servo on 신호가 입력되면 위치 초기화 시작)</td> </tr> </table> |  |    |     |    |      | 0 | FreeRun : 전원 ON 후 외부 Run 지령없이 자체 위치 초기화 기동 | 1 | WaitCmd : Run 신호 입력 시 위치 초기화 기동( 통신 혹은 DIO 를 통한 Servo on 신호가 입력되면 위치 초기화 시작) |
| 0   | FreeRun : 전원 ON 후 외부 Run 지령없이 자체 위치 초기화 기동                                   |    |     |    |      |   |  |   |  |
| 1   | WaitCmd : Run 신호 입력 시 위치 초기화 기동( 통신 혹은 DIO 를 통한 Servo on 신호가 입력되면 위치 초기화 시작) |    |     |    |      |   |  |   |  |

| No.   | 명칭 및 기능   | 형식 | 초기치 | 단위  | 설정범위  |   |                                |   |                                  |
|---|---|----|-----|-----|-------|---|--------------------------------|---|----------------------------------|
| P1.3.3  | StartWaitTime : StartMethod(P1.3.2)가 '1' 일 때, 전원 ON 후 위치 초기화 시 까지 대기 시간을 설정합니다. | F  | 10  | sec | 0~600 |   |                                |   |                                  |
| <p>원점쪽 또는 원점반대쪽의 한쪽 리미트 센서 방향으로만 초기화 운전하는 경우와 양쪽 리미트 센서를 Scan 하는 초기화 운전의 경우로 나뉘집니다. 상세한 동작은 5.4 절 위치 초기화 동작 을 참조 바랍니다.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>0</td> <td>BiDirection : 양 방향으로 초기화를 합니다.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Uni-Direction : 단 방향으로 초기화를 합니다.</td> </tr> </table> |   |    |     |     |       | 0 | BiDirection : 양 방향으로 초기화를 합니다. | 1 | Uni-Direction : 단 방향으로 초기화를 합니다. |
| 0   | BiDirection : 양 방향으로 초기화를 합니다.  |    |     |     |       |   |                                |   |                                  |
| 1   | Uni-Direction : 단 방향으로 초기화를 합니다.  |    |     |     |       |   |                                |   |                                  |

| No.   | 명칭 및 기능                       | 형식 | 초기치 | 단위    | 설정범위      |
|---|-------------------------------|----|-----|-------|-----------|
| P1.3.5  | SlowSpeed : 저속운전시의 속도를 지정합니다. | F  | 0.2 | m/sec | 0.001~0.5 |
| <p>저속운전의 의미는 Linear Motor 의 초기화시와, PC 에서 통신으로 Test 하는 경우에 Test Run 에서 Memory Run 으로 전환할 때 원점으로 복귀하는 경우 및 외부 I/O 를 이용하여 Homing 지령을 입력 받았을시 원점 복귀하는 경우 등을 말합니다.</p> |                               |    |     |       |           |

| No.   | 명칭 및 기능                                       | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |   |                           |   |   |
|---|---|----|-----|----|------|---|---------------------------|---|---|
| P1.3.6  | OriginPosition : 리니어 모터의 원점위치를 설정합니다.         | I  | 0   |    | 0, 1 |   |                           |   |   |
| <p>OriginPosition 을 Positive(0)으로 하면 기존과 같이 원점은 동일하고, 정방향 지령시 정방향으로 운전되며, Negative(1)로 설정하면 원점은 Stroke End 부분에서 정지하며, 정방향 지령시 역방향으로 운전됩니다. 상세한 동작은 5.4 절 위치 초기화 동작 을 참조바랍니다.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>0</td> <td>Positive : 정방향 지령시 정방향 운전</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Negative : 정방향 지령시 역방향 운전, 원점은 Stroke End 가 됨</td> </tr> </table> |   |    |     |    |      | 0 | Positive : 정방향 지령시 정방향 운전 | 1 | Negative : 정방향 지령시 역방향 운전, 원점은 Stroke End 가 됨 |
| 0   | Positive : 정방향 지령시 정방향 운전                     |    |     |    |      |   |                           |   |   |
| 1   | Negative : 정방향 지령시 역방향 운전, 원점은 Stroke End 가 됨 |    |     |    |      |   |                           |   |   |

본 Part 는 서보 드라이버가 외부지령에 의해 제어 될 때의 관련 제어 정수를 설정합니다.

| No.  | 명칭 및 기능   | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--|---|----|-----|----|------|
| P1.4.1   | <b>ExtCmdMode</b> : 상위 혹은 외부 제어기의 지령에 의한 제어시의 제어 모드를 설정합니다.   | I  | 4   |    | 0~4  |
| <p>아나로그 신호와 같은 외부 지령으로 드라이버가 운전되는 경우에는 제어정수 <b>Function(P1.2.1)</b>이 <b>ExtnRun(1)</b>인 경우이며 이때 드라이버가 제어하는 물리량은 제어정수 <b>ExtCmdMode(P1.4.1)</b>에 의해서 정의됩니다. 그 종류는 다음과 같습니다.</p> |   |    |     |    |      |
| 0  | <b>CurrentLoop</b> : 입력되는 값을 전류 지령값으로 하여 드라이버가 전류 제어만을 수행합니다. 전류 제어주기는 통상 <b>50μsec</b> 이며, 지령값의 갱신 주기는 통상 <b>500μsec</b> 입니다. <sup>주1</sup>  |    |     |    |      |
| 1  | <b>ForceLoop</b> : 입력되는 값을 추력( <b>Force</b> ) 지령값으로 하여 드라이버가 추력제어를 수행합니다. 힘 제어주기는 통상 <b>50μsec</b> 이며, 지령값의 갱신 주기는 통상 <b>500μsec</b> 입니다. <sup>주1</sup>   |    |     |    |      |
| 2  | <b>SpeedLoop</b> : 입력되는 값을 속도( <b>Speed</b> ) 지령값으로 하여 드라이버가 속도 제어를 수행합니다. 내부 전류제어주기는 통상 <b>50μsec</b> 이며, 속도 제어주기는 통상 <b>500μsec</b> 입니다. <sup>주1</sup>  |    |     |    |      |
| 3  | <b>PosLoopP</b> : 입력되는 값을 위치( <b>Position</b> ) 지령값으로 하여 드라이버가 위치 제어를 수행합니다. 위치 제어기는 직렬 구조형 비례제어기( <b>Cascade Proportional Position Controller</b> )를 사용하며 제어 주기는 통상 <b>2.5msec</b> 입니다. <sup>주1,주2</sup> |    |     |    |      |
| 4  | <b>PosLoopPID</b> : 입력되는 값을 위치( <b>Position</b> ) 지령값으로 하여 드라이버가 위치 제어를 수행합니다. 위치 제어기는 <b>PID</b> 제어기( <b>PID Position Controller</b> )를 사용하며 제어 주기는 통상 <b>500μsec</b> 입니다. <sup>주1,주3</sup>              |    |     |    |      |

주 1 : 전류제어 주기 및 지령값 갱신 주기는 성능의 최적화를 위하여 공장 출하시에 고정되어 있으며 사용자가 제어 주기를 변경하고자 하는 경우에는 (주)저스텍에 문의바랍니다.

주 2 : 직렬 구조형 P 제어기는 응답속도가 PID 제어에 비하여 느리다는 단점이 있으나 매우 안정된 동작이 가능합니다. 이 제어기를 사용할 경우에는 위치제어기 이득과 속도제어기 이득을 적절히 선정해야 합니다.

주 3 : PID 위치제어기(PID)는 매우 응답속도가 빠르지만 위치 지령값에 노이즈가 있는 경우에는 발진 등의 현상이 일어날 수 있습니다. 이 제어기를 사용할 경우에는 제어정수에서 PID 위치제어기 이득을 적절한 값으로 설정해야 합니다. 너무 크거나 작은 값 등의 과도한 설정을 피하여 주십시오.

| No.   | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |
|---|--|----|-----|----|------|---|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|
| P1.4.2  | ExtCmdSrc : 상위 혹은 외부 제어기에서 입력되는 지령원의 종류를 설정합니다.  | I  | 1   |    | 0~2  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |
| <p>아나로그 신호와 같은 외부 지령으로 드라이버가 운전하는 경우, 즉 제어정수 Function(P1.2.1)이 ExtnRun(1) 인 경우에 지령을 입력받는 형태를 정의하는 제어정수이며 다음과 같은 값을 가질 수 있습니다.</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>0</td> <td colspan="5"> <b>Analog</b> : 아나로그 신호를 입력 받아 이를 지령값으로 사용합니다. 아나로그 신호는 50μsec 주기로 샘플링 되며 샘플링된 값은 이동 평균 로직을 거쳐 500μsec 마다 지령값으로 반영됩니다.                 </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="5"> <b>Pulse</b> : 위치의 입력을 펄스로 입력받아 이를 지령값으로 사용합니다. 입력 펄스의 최대 주파수는 라인 드라이버 방식의 경우 3MHz, 오픈 컬렉터 방식인 경우 1MHz 입니다. 펄스입력을 사용할 경우 반드시 제어정수 ExtCmdMode(P1.4.1)를 PosLoopP(3) 또는 PosLoopPID(4)로 설정하여 주십시오. 입력 펄스 형태는 제어정수 PulseScale (P1.4.6) 과 Pulse Type (P2.6.1) 부분을 참조하여 주십시오.                 </td> </tr> <tr> <td>2</td> <td colspan="5"> <b>Comm</b> : 통신을 통한 지령값 입력 방식이며 특정 응용분야에서 사용자의 요청에 의해서만 사용가능합니다. 통신을 통한 방식이 필요한 경우에는 (주)저스텍에 문의바랍니다.                 </td> </tr> </tbody> </table> |  |    |     |    |      | 0 | <b>Analog</b> : 아나로그 신호를 입력 받아 이를 지령값으로 사용합니다. 아나로그 신호는 50μsec 주기로 샘플링 되며 샘플링된 값은 이동 평균 로직을 거쳐 500μsec 마다 지령값으로 반영됩니다. |  |  |  |  | 1 | <b>Pulse</b> : 위치의 입력을 펄스로 입력받아 이를 지령값으로 사용합니다. 입력 펄스의 최대 주파수는 라인 드라이버 방식의 경우 3MHz, 오픈 컬렉터 방식인 경우 1MHz 입니다. 펄스입력을 사용할 경우 반드시 제어정수 ExtCmdMode(P1.4.1)를 PosLoopP(3) 또는 PosLoopPID(4)로 설정하여 주십시오. 입력 펄스 형태는 제어정수 PulseScale (P1.4.6) 과 Pulse Type (P2.6.1) 부분을 참조하여 주십시오. |  |  |  |  | 2 | <b>Comm</b> : 통신을 통한 지령값 입력 방식이며 특정 응용분야에서 사용자의 요청에 의해서만 사용가능합니다. 통신을 통한 방식이 필요한 경우에는 (주)저스텍에 문의바랍니다. |  |  |  |  |
| 0   | <b>Analog</b> : 아나로그 신호를 입력 받아 이를 지령값으로 사용합니다. 아나로그 신호는 50μsec 주기로 샘플링 되며 샘플링된 값은 이동 평균 로직을 거쳐 500μsec 마다 지령값으로 반영됩니다.   |    |     |    |      |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |
| 1   | <b>Pulse</b> : 위치의 입력을 펄스로 입력받아 이를 지령값으로 사용합니다. 입력 펄스의 최대 주파수는 라인 드라이버 방식의 경우 3MHz, 오픈 컬렉터 방식인 경우 1MHz 입니다. 펄스입력을 사용할 경우 반드시 제어정수 ExtCmdMode(P1.4.1)를 PosLoopP(3) 또는 PosLoopPID(4)로 설정하여 주십시오. 입력 펄스 형태는 제어정수 PulseScale (P1.4.6) 과 Pulse Type (P2.6.1) 부분을 참조하여 주십시오. |    |     |    |      |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |
| 2   | <b>Comm</b> : 통신을 통한 지령값 입력 방식이며 특정 응용분야에서 사용자의 요청에 의해서만 사용가능합니다. 통신을 통한 방식이 필요한 경우에는 (주)저스텍에 문의바랍니다.  |    |     |    |      |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |

| No.  | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위   |
|--|--|----|-----|----|--------|
| P1.4.3   | ExtCmdFilterFrequency : 외부에서 입력되는 지령에 대한 저역 통과 필터 주파수를 설정합니다 | F  | 50  | Hz | 0~3000 |
| <p><b>0</b>의 값을 설정하면 필터를 거치지 않고 직접 입력신호가 사용됩니다.</p> <p>ExtCmdMode(P1.4.1)의 설정치에 따라, 대략적으로</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CurrentLoop(0), ForceLoop(1) : 대략 500Hz 이상 또는 0 ('0'이면 Filtering 을 하지 않습니다.)</li> <li>SpeedLoop(2) : 100Hz 이상</li> <li>PosLoopP(3), PosLoopPID(4) : 50Hz 이상</li> </ul> <p>정도로 설정하여 주시기 바랍니다. 주파수가 너무 높으면 필터효과가 감소하고, 너무 낮으면 시스템의 응답이 지연될 수 있으므로 적절한 주파수를 설정하여 주시기 바랍니다.</p> |  |    |     |    |        |

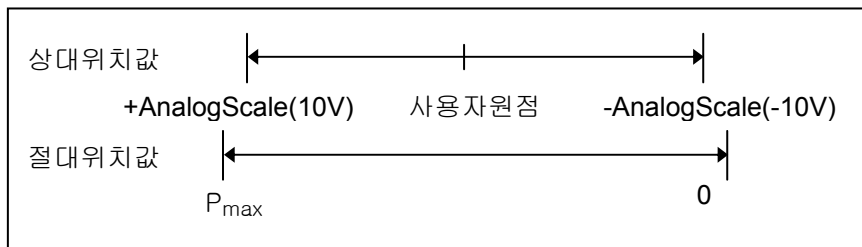
| No.    | 명칭 및 기능   | 형식 | 초기치 | 단위        | 설정범위 |
|--------|---|----|-----|-----------|------|
| P1.4.4 | AnalogScale : 아나로그 지령 입력 시 지령원의 스케일을 설정합니다.(10V 입력시의 값) | F  | 0   | Scale/10V | 종류별  |

ExtCmdSrc(P1.4.2)가 Analog(0)으로 설정되었을 때 유효한 제어정수입니다.  
 외부 아나로그 입력의 범위는 -10V ~ 10 V 의 범위이고, 10V 입력일 때의 값을 설정합니다.  
 ExtCmdMode(P1.4.1)의 종류에 따라 입력치의 단위 및 설정범위가 아래와 같이 달라지게 됩니다.

| ExtCmdMode 제어정수 | 형식 | 단위                | AnalogScale 설정범위              | 비고       |
|-----------------|----|-------------------|-------------------------------|----------|
| CurrentLoop(0)  | F  | A <sub>peak</sub> | 0 ~ 최대전류(A <sub>max</sub> )   | 전류의 피크치임 |
| ForceLoop(1)    | F  | N                 | 0 ~ 최대추력(F <sub>max</sub> )   |          |
| SpeedLoop(2)    | F  | m/sec             | 0 ~ 최대속도(V <sub>max</sub> )   |          |
| PosLoopP(3)     | F  | m                 | 0 ~ 최대이동거리(P <sub>max</sub> ) |          |
| PosLoopPID(4)   | F  | m                 | 0 ~ 최대이동거리(P <sub>max</sub> ) |          |

AnalogScale 의 설정범위에서 각 최대치값들은 모터의 사양을 참조바랍니다.

아나로그 입력에 의한 위치제어 시 사용자 설정 원점(초기동작 실시 직후 정지위치)은 정수 PosOffset(P1.7.8)을 이용하여 사용자가 운전범위 내에서 임의로 설정하는 것이 가능합니다.  
 이와 같은 경우에 사용자 원점과 Analog 위치지령에 따른 상대위치는 아래 그림과 같이 되고, 아나로그 입력은 절대위치 값으로 하한이 0, 상한이 P<sub>max</sub>로 자체적으로 제한됩니다.



| No.    | 명칭 및 기능                                  | 형식 | 초기치   | 단위 | 설정범위    |
|--------|--|----|-------|----|---------|
| P1.4.5 | CommScale : 통신 지령 입력 시의 값 당의 스케일을 설정합니다. | F  | 1e-06 | μm | 0~0.001 |

ExtCmdSrc(P1.4.2)가 Comm(2)으로 설정되었을 때 유효한 제어정수입니다.

| No.   | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치   | 단위           | 설정범위    |
|---|--|----|-------|--------------|---------|
| P1.4.6  | <b>PulseScale</b> : 위치지령 펄스 입력 시의 펄스 당 스케일을 설정합니다. | F  | 1e-06 | Scale /Pulse | 0~0.001 |
| <p>ExtCmdSrc(P1.4.2)가 Pulse(1)로 설정되었을 때 유효한 제어정수입니다. 펄스입력을 사용할 경우 반드시 제어정수 ExtCmdMode(P1.4.1)을 PosLoopP(3) 또는 PosLoopPID(4)로 설정하여 주십시오. 이 제어정수에서는 펄스 1 개당의 거리값을 m 로 하여 설정합니다. 예를 들어 펄스당 2μm 를 움직이려면 2e-06 으로 설정합니다.</p> <p>입력 펄스 형태는 제어정수 Pulse Type (P2.6.1)의 부분을 참조하여 주십시오.</p> <p><b>(주의)</b> 리니어모터의 속도는 최대속도(V<sub>max</sub>) 이상으로 구동할 수 없으므로 <b>PulseScale</b> 에 따른 입력펄스의 최대주파수를 제한시켜 주시기 바랍니다.</p> <p>최대입력주파수(Hz) = 모터최대속도(m/sec) / PulseScale(m) × PulseTypeFactor <sup>주1</sup></p> <p>예를 들어 PulseScale 이 1e-06(1μm), PulseType 이 1 이고, 모터의 최대속도가 3m/sec 이면 최대입력주파수는 3MHz, PulseScale 이 10e-06(10μm)이고 PulseType 이 0, 모터의 최대속도가 2m/sec 이면 최대입력주파수는 50kHz 가 됩니다.</p> |  |    |       |              |         |

주 1)PulseTypeFactor 는 다음의 Pulse Type (P2.6.1)에 의하여 정해지고,

PulseType=0(2 상펄스) ⇒ PulseTypeFactor = 0.25

PulseType=1 또는 2 (방향+펄스 또는 정펄스+역펄스) ⇒ PulseTypeFactor = 1

이 됩니다.

| No.   | 명칭 및 기능                                   | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|---|---|----|-----|----|------|
| P1.5.1  | <b>PosCompEnable</b> : 위치보정 사용 여부를 설정합니다. | I  | 0   |    | 0,1  |
| <p>JSMD 시리즈는 기본사양으로 리니어 모터의 정밀도 향상을 위하여 레이저 인터페로미터를 사용하여 실제 거리와 리니어 엔코더의 위치오차를 보정할 수 있습니다.</p> <p>위치보정 데이터의 취득/변경 방법은 JTD_MCS2 매뉴얼의 8 장을 참조하여 주시기 바랍니다.</p> |   |    |     |    |      |

| No.   | 명칭 및 기능                                   | 형식 | 초기치  | 단위 | 설정범위       |
|---|---|----|------|----|------------|
| P1.5.2  | <b>PosCompLength</b> : 위치보정 단위 길이를 설정합니다. | F  | 0.01 | m  | 0.001~0.05 |
| <p>위치 보정 데이터 취득시의 취득 간격으로 기본값은 10mm 입니다. 이동거리가 길 때 또는 요구사양에 따라 변경가능합니다.</p> |   |    |      |    |            |

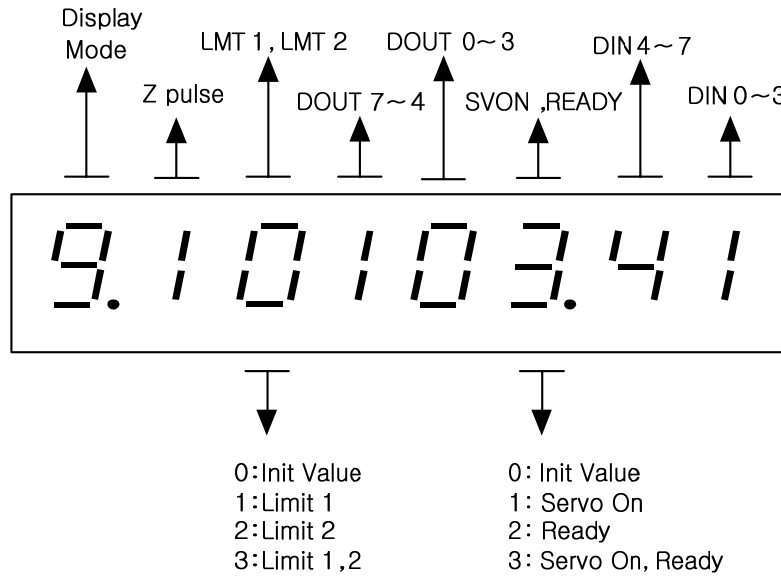


| No.    | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|--|----|-----|----|------|
| P1.6.1 | 7SegDisplayMode : 드라이버 전면의 7Segment LED 표시의 종류를 설정합니다. | 1  | 2   |    | 1~12 |

드라이버 전면의 7Segment LED 에 표시할 내용의 종류를 표시합니다. 이 값에 의하여 전원 ON 후의 기본 표시값이 지정됩니다. 표시종류는 아래와 같습니다. 운전 중에 드라이버 전면의 ▲ ▼버튼을 누르면 아래 표시가 차례로 바뀝니다.

| 정수값 | 표시내용                   | 단위     | 비고   |
|-----|------------------------|--------|--|
| 1   | MoveNum                | -      | PPCmd 에 의한 운전시 지령번호 표시   |
| 2   | PosReal : 실제 위치        | μm     | 이동자의 실제 위치를 표시   |
| 3   | PosRef : 지령 위치         | μm     | 상위제어기로부터 받은 지령 위치를 표시  |
| 4   | PosErr : 위치 오차         | μm     | 실제 위치와 지령위치의 오차를 표시  |
| 5   | LoadRate : 누적부하율       | %      | 정격 추력을 100%로 했을 때 10 초주기의 실효추력 표시  |
| 6   | PeakLoad : 최대 부하율      | %      | 1 초 주기로 최대 부하율을 표시   |
| 7   | Speed : 순시속도           | mm/sec | 순시 속도를 표시, (-)값인 경우 오른쪽 첫번째와 두번째 7 Segment LED 의 DOT 가 점등함   |
| 8   | PeakSpeed : 최대속도       | mm/sec | 1 초 주기로 최대 속도를 표시, (-)값인 경우 오른쪽 첫번째와 두번째 7 Segment LED 의 DOT 가 점등함   |
| 9   | 디지털 입출력 신호             | -      | 1 자리 : 디지털 입력 0~3bit<br>2 자리 : 디지털 입력 4~7bit<br>3 자리 : Servo On/Ready<br>4 자리 : 디지털 출력 0~3bit<br>5 자리 : 디지털 출력 4~7bit<br>6 자리 : Limit1,2<br>7 자리 : Z Pulse                                 |
| A   | 아나로그 입력                | -      | 아나로그 입력 10V 시에 1000 으로 표시, (-)값인 경우 오른쪽 첫번째와 두번째 7 Segment LED 의 DOT 가 점등함   |
| b   | 홀센서, 온도센서 입력           |        | 1 자리 : Hall Sensor A<br>2 자리 : Hall Sensor B<br>3 자리 : Hall Sensor C<br>4 자리 : Hall Sensor 의 6-Step 영역(0~5)<br>5 자리 : 온도센서(A:정상, E:Error)<br>6 자리 : 1 : Angle OK<br>7 자리 : 1 : Servo Ready |
| C   | Encoder Absolute Count |        | 리니어 모터가 위치 및 전기각 검출동작을 완료한 후(Angle OK) 리니어 모터의 절대 위치를 엔코더 펄스로 표시하는 카운트.  |

서보 드라이버 전면부의 ▲ ▼ 을 눌러 표시종류가 '9'가 되도록 하면 7 Segment LED 는 다음과 같이 표시됩니다.



7 Segment LED 의 디지털 입출력 표시부는 16 진수로 표시됩니다. 디지털 입력 0~3bit 를 예로 들면 다음과 같이 표시됩니다.

표 5-8 디지털 입력에 따른 7 Segment LED 의 표시(0~3bit 의 경우)

| 디지털 입력 |      |      |      | 표시값 |
|--------|------|------|------|-----|
| DIN3   | DIN2 | DIN1 | DIN0 |     |
| 0      | 0    | 0    | 0    | 0   |
| 0      | 0    | 0    | 1    | 1   |
| 0      | 0    | 1    | 0    | 2   |
| 0      | 0    | 1    | 1    | 3   |
| 0      | 1    | 0    | 0    | 4   |
| 0      | 1    | 0    | 1    | 5   |
| 0      | 1    | 1    | 0    | 6   |
| 0      | 1    | 1    | 1    | 7   |
| 1      | 0    | 0    | 0    | 8   |
| 1      | 0    | 0    | 1    | 9   |
| 1      | 0    | 1    | 0    | A   |
| 1      | 0    | 1    | 1    | B   |
| 1      | 1    | 0    | 0    | C   |
| 1      | 1    | 0    | 1    | D   |
| 1      | 1    | 1    | 0    | E   |
| 1      | 1    | 1    | 1    | F   |

(0: OFF, 1: ON)

| No.   | 명칭 및 기능   | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위     |      |                         |      |               |      |                  |
|---|---|----|-----|----|----------|------|-------------------------|------|---------------|------|------------------|
| P1.6.2  | DisplayOption : 드라이버 전면의 7 Segment LED 표시 옵션 설정 | H  | 1   | -  | 0x00~0x3 |      |                         |      |               |      |                  |
| <p>드라이버 전면의 7 Segment LED 에 Warning 등의 표시 유무를 설정합니다.</p> <table border="1"> <tr> <td>0x00</td> <td>Fail, Warning 메시지를 표시안함</td> </tr> <tr> <td>0x01</td> <td>Fail 메시지를 표시함</td> </tr> <tr> <td>0x02</td> <td>Warning 메시지를 표시함</td> </tr> </table> |   |    |     |    |          | 0x00 | Fail, Warning 메시지를 표시안함 | 0x01 | Fail 메시지를 표시함 | 0x02 | Warning 메시지를 표시함 |
| 0x00  | Fail, Warning 메시지를 표시안함                         |    |     |    |          |      |                         |      |               |      |                  |
| 0x01  | Fail 메시지를 표시함                                   |    |     |    |          |      |                         |      |               |      |                  |
| 0x02  | Warning 메시지를 표시함                                |    |     |    |          |      |                         |      |               |      |                  |

| No.  | 명칭 및 기능   | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위     |      |  |      |  |      |  |      |  |
|--|---|----|-----|----|----------|------|--|------|--|------|--|------|--|
| P1.6.3   | LimitFaultAttr : Servo On 중에 리미트신호를 검출했을 때 알람을 발생시킬 지의 여부를 설정합니다. | H  | 3   | -  | 0x00~0x3 |      |  |      |  |      |  |      |  |
| <p>서보드라이버에서 위치제어를 수행하는 경우 기본 설정은 리미트 신호가 검출되면 알람을 발생시키도록 되어 있습니다. (LimitFaultAttr = '3') 그러나, 상위컨트롤러에서 위치제어를 수행하는 경우 등에서와 같이 리미트 신호를 검출했을 때에 서보드라이버에서 알람을 발생하는 것을 원하지 않을 경우 제어정수 LimitFaultAttr 을 '0'로 설정합니다.</p> <p>이 경우 기계가 댐퍼에 충돌하여 폭주할 수 있으므로 주의바랍니다. 운전 중 리미트 신호가 검출된 경우 상위 컨트롤러에서 반드시 E-STOP 등 안전 회로를 설치하기 바랍니다.</p> <table border="1"> <tr> <td>0x00</td> <td>LMT FaultDisable : Servo On 시 LMT1,2 리미트신호를 검출하더라도 알람이 발생하지 않는다.</td> </tr> <tr> <td>0x01</td> <td>LMT1 FaultEnable : Servo On 시 LMT1 리미트신호를 검출하면 알람 발생</td> </tr> <tr> <td>0x02</td> <td>LMT2 FaultEnable : Servo On 시 LMT2 리미트신호를 검출하면 알람 발생</td> </tr> <tr> <td>0x03</td> <td>LMT1,2 FaultEnable : Servo On 시 LMT1,2 리미트신호를 검출하면 알람 발생</td> </tr> </table> |   |    |     |    |          | 0x00 | LMT FaultDisable : Servo On 시 LMT1,2 리미트신호를 검출하더라도 알람이 발생하지 않는다. | 0x01 | LMT1 FaultEnable : Servo On 시 LMT1 리미트신호를 검출하면 알람 발생 | 0x02 | LMT2 FaultEnable : Servo On 시 LMT2 리미트신호를 검출하면 알람 발생 | 0x03 | LMT1,2 FaultEnable : Servo On 시 LMT1,2 리미트신호를 검출하면 알람 발생 |
| 0x00   | LMT FaultDisable : Servo On 시 LMT1,2 리미트신호를 검출하더라도 알람이 발생하지 않는다.  |    |     |    |          |      |  |      |  |      |  |      |  |
| 0x01   | LMT1 FaultEnable : Servo On 시 LMT1 리미트신호를 검출하면 알람 발생              |    |     |    |          |      |  |      |  |      |  |      |  |
| 0x02   | LMT2 FaultEnable : Servo On 시 LMT2 리미트신호를 검출하면 알람 발생              |    |     |    |          |      |  |      |  |      |  |      |  |
| 0x03   | LMT1,2 FaultEnable : Servo On 시 LMT1,2 리미트신호를 검출하면 알람 발생          |    |     |    |          |      |  |      |  |      |  |      |  |

|  |
|--|
|  <b>WARNING</b>                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>WARNING:</b> 운전 중 리미트 신호가 검출된 경우 상위 컨트롤러에서 반드시 E-STOP 등 안전 회로를 설치하기 바랍니다.</li> </ul> |

| No.  | 명칭 및 기능                                      | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |   |  |   |   |   |  |   |  |
|--|--|----|-----|----|------|---|--|---|---|---|--|---|--|
| P1.6.4   | LimitSensorAttr : 사용할 Limit Sensor 를 설정합니다.  | I  | 0   | -  | 0~3  |   |  |   |   |   |  |   |  |
| <p>사용할 Limit Sensor 를 설정합니다. 기본 Normal Limit(0)으로 설정하면 양측 Limit Sensor 를 모두 사용하는 경우입니다. Limit Sensor 의 부착 여부에 따라서 설정하여 사용합니다.</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>0</td> <td>Normal Limit: 모터의 양 측에 Limit Sensor 가 설치된 경우</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Limit1 Only: 원점 측에만 Limit Sensor 가 설치된 경우</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Limit2 Only: 원점 반대 측에만 Limit Sensor 가 설치된 경우</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Damper Only: Limit Sensor 가 설치되지 않은 경우</td> </tr> </table> <p>(주의) 어느 한 쪽이라도 Limit Sensor 가 설치되어 있지않을 경우, 기계가 충돌했을 때에 이를 검출하여 기계를 보호할 수 있도록 충분한 보호장치를 설치바랍니다.</p> |  |    |     |    |      | 0 | Normal Limit: 모터의 양 측에 Limit Sensor 가 설치된 경우 | 1 | Limit1 Only: 원점 측에만 Limit Sensor 가 설치된 경우 | 2 | Limit2 Only: 원점 반대 측에만 Limit Sensor 가 설치된 경우 | 3 | Damper Only: Limit Sensor 가 설치되지 않은 경우 |
| 0  | Normal Limit: 모터의 양 측에 Limit Sensor 가 설치된 경우 |    |     |    |      |   |  |   |   |   |  |   |  |
| 1  | Limit1 Only: 원점 측에만 Limit Sensor 가 설치된 경우    |    |     |    |      |   |  |   |   |   |  |   |  |
| 2  | Limit2 Only: 원점 반대 측에만 Limit Sensor 가 설치된 경우 |    |     |    |      |   |  |   |   |   |  |   |  |
| 3  | Damper Only: Limit Sensor 가 설치되지 않은 경우       |    |     |    |      |   |  |   |   |   |  |   |  |

| No.  | 명칭 및 기능                            | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--|------------------------------------|----|-----|----|------|
| P1.6.5   | LimitOverSpeed : 리미트 신호 검출시 과대속 설정 | F  | 0.6 |    | 0~7  |
| <p>운전 중 Limit Sensor 가 검출되는 순간의 속도가 LimitOverSpeed 이상이면 알람을 발생시킵니다. 이때의 최저속도를 설정합니다.</p> |                                    |    |     |    |      |

| No.  | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치 | 단위     | 설정범위   |
|--|--|----|-----|--------|--------|
| P1.6.6   | FollowErrLimit : 위치제어시 알람이 발생하는 추종오차 값을 설정합니다. | I  | 70  | kpulse | 1~1000 |
| <p>서보 드라이버에 의한 위치 제어시 위치 지령과 실제 위치의 차이인 위치 추종오차가 제어 정수 FollowErrLimit 이상이 되면 위치추종오차 과대 알람(알람 코드 0307)이 발생합니다. 위치추종오차값의 단위는 kpulse 이며, 예를 들어 10 으로 설정하면 10,000pulse 이상일 때에 알람이 발생합니다. 기계계의 강성이 낮아 위치제어이득이 낮은 경우에는 제어 정수 FollowErrLimit 값을 적절히 크게 합니다.</p> |  |    |     |        |        |

| No.    | 명칭 및 기능                                 | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|---|----|-----|----|------|
| P1.6.7 | InjectCurrent : 메이커 사용. 변경하지 말 것        | F  | -   | -  | -    |
| P1.6.8 | InjectMoveDistance : 메이커 사용. 변경하지 말 것   | F  | -   | -  | -    |
| P1.6.9 | Elec.AngleOfInjection: 메이커 사용. 변경하지 말 것 | F  | -   | -  | -    |

| No.  | 명칭 및 기능                            | 형식 | 초기치   | 단위 | 설정범위   |
|--|------------------------------------|----|-------|----|--------|
| P1.7.1   | OnPosBand : On Position 범위를 설정합니다. | F  | 1e-05 | m  | 0~0.01 |
| <p>모터의 이동자가 목표위치에 근접하면 DOUT0 핀을 통하여 On Position 신호가 출력되며 이 때 실제위치와 목표위치 사이의 허용 오차를 입력하는 제어정수입니다. 단위는 [m]를 사용합니다. On Position 상태는 PC와의 통신을 이용하여 확인할 수 있으며 DIO가 S-Curve 패턴생성기를 사용하는 경우에는 다음의 제어정수 ControlOption (P1.7.6)를 설정하면 항상 On Position 기능이 동작합니다.</p> |                                    |    |       |    |        |

| No.  | 명칭 및 기능                              | 형식 | 초기치   | 단위 | 설정범위   |
|--|--------------------------------------|----|-------|----|--------|
| P1.7.2   | NearPosBand : NearPosBand 범위를 설정합니다. | F  | 5e-05 | m  | 0~0.05 |
| <p>제어정수 DOUTfunction(P2.4)를 설정하여(FixedDIO 및 Near Position 출력) On Position 신호를 DOUT5에 표시하도록 하면 위의 OnPosBand(P1.7.1)와 유사한 개념으로 이동자가 목표위치에 근접하면 Near Position 신호를 출력하도록 할 수 있습니다. 이 때의 설정값은 위치 허용 오차이며 단위는 [m]를 사용합니다. 통상적으로 OnPosBand(P1.7.1) 보다는 큰 값을 사용하는 것이 바람직하며 P1.7.5에 사용되는 OnPos Counter는 적용되지 않습니다. Near Position 기능이 동작하기 위해서는 제어정수 ControlOption (P1.7.6)에서 OnPosChkEnable 기능이 설정되어 있어야 합니다.</p> |                                      |    |       |    |        |

| No.  | 명칭 및 기능                                      | 형식 | 초기치   | 단위 | 설정범위   |
|--|--|----|-------|----|--------|
| P1.7.3   | HomePosBand(A) : 원점에 대하여 Homing 완료범위를 설정합니다. | F  | 5e-06 | m  | 0~0.05 |
| <p>서보드라이버가 Homing을 수행하는 경우 모터의 이동자가 이동하여 원점에 대하여 실제위치가 제어정수 HomePosBand(A)이내이면 디지털 출력으로 HomingOK를 출력합니다. 통상적으로 OnPosBand(P1.7.1) 보다 같거나 작은 값을 사용합니다.</p> |  |    |       |    |        |

| No.    | 명칭 및 기능                   | 형식 | 초기치   | 단위 | 설정범위   |
|--------|---------------------------|----|-------|----|--------|
| P1.7.4 | HomePosBand(B) : Reserved | F  | 1e-05 | m  | 0~0.05 |

| No.  | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--|--|----|-----|----|------|
| P1.7.5   | OnPosCounter : OnPosition 신호를 출력시키기 위한 오차유지시의 카운터값을 설정합니다. | I  | 5   | -  | 0~15 |
| <p>On Position 을 검사할 때에 OnPosBand 내로 위치 오차가 감소할 경우 무조건 On Position 신호를 발생하지 않고 0.5msec 주기로 검사하여 특정 시간 동안 연속적으로 오차 범위 이내일 경우에만 On Position 신호를 발생시킵니다. 이를 위하여 OnPosCounter 회수만큼 연속적으로 오차 범위 이내일 때, 예를들어 P1.7.5 가 5 인 경우 2.5msec 동안 계속 허용 오차 범위 이내일 때 On Position 신호가 발생합니다. 0 을 입력하면 1 을 입력한 것과 동일하게 동작합니다.</p> |  |    |     |    |      |

| No.    | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치   | 단위 | 설정범위    |
|--------|--|----|-------|----|---------|
| P1.7.6 | ControlOption : 각 제어옵션을 설정합니다.   | H  | 0x151 |    | 0~0x7F7 |
| 0x80   | Reserved   |    |       |    |         |
| 0x100  | TrjOnOrLogic : 디지털입력 중 TRJON 입력을 사용하여 SMOVE 로 설정합니다. SMOVE 구동을 유효한 값으로 하려면 이 옵션을 사용하여 디지털입력의 TRJON 지령과 통신의 TRJON 지령이 둘 다 유효하게 동작시키고 두 지령은 Logical OR 관계를 유지하게 됩니다. 즉, 두 지령 중에 어느 하나라도 동작 실행을 지시할 경우 TRJON 상태가 됩니다. |    |       |    |         |
| 0x200  | TrjBreakEnb: SMOVE 로 동작중 중간에 S-Curve 를 정지하고자 하면 이 옵션을 설정합니다.   |    |       |    |         |
| 0x400  | DTbl0ForHome : DI4~7 이 디지털입력에 의한 위치포인터 모드로 사용할 경우 이 옵션을 설정하면 DI4~7 이 모두 0 일 경우 HOMING 동작을 하게 됩니다.  |    |       |    |         |

| No.  | 명칭 및 기능   | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |   |                                    |   |                             |   |  |
|--|---|----|-----|----|------|---|------------------------------------|---|-----------------------------|---|--|
| P1.7.7   | EmergencyStopMode : ESTOP 입력 시의 서보 드라이버의 동작을 설정합니다. | I  | 2   |    | 0~2  |   |                                    |   |                             |   |  |
| <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 5%;">0</td> <td>HoldPosition : 비상 정지시 Servo lock 됨</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Freerun : 비상 정지시 Free run 함</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DB Active : 비상 정지시 Dynamic Brake 로 정지함</td> </tr> </table> |   |    |     |    |      | 0 | HoldPosition : 비상 정지시 Servo lock 됨 | 1 | Freerun : 비상 정지시 Free run 함 | 2 | DB Active : 비상 정지시 Dynamic Brake 로 정지함 |
| 0  | HoldPosition : 비상 정지시 Servo lock 됨                  |    |     |    |      |   |                                    |   |                             |   |  |
| 1  | Freerun : 비상 정지시 Free run 함                         |    |     |    |      |   |                                    |   |                             |   |  |
| 2  | DB Active : 비상 정지시 Dynamic Brake 로 정지함              |    |     |    |      |   |                                    |   |                             |   |  |

| No.    | 명칭 및 기능   | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위   |
|--------|---|----|-----|----|--------|
| P1.7.8 | <p><b>PosOffset</b> : 사용자가 임의로 정의하는 원점을 설정합니다. 위치 초기화 한 후의 원점이외에 다른 위치를 원점으로 설정하는 경우에 사용합니다.</p> <p><b>PosOffset</b> 을 사용하는 경우 <b>InitMethod(P1.3.2)</b>를 반드시 <b>UseEncoder(2)</b>로 설정 바랍니다.</p> <p><b>InitMethod(P1.3.2)</b>를 <b>Current Position(1)</b>로 설정하면 <b>ServoON</b> 직후 현재위치에서 <b>PosOffset</b> 으로 급격하게 위치지령이 변경되므로 모터가 폭주할 위험이 있습니다.</p> | F  | 0   | m  | -20~20 |

### 5.3.2 Hardware Config

본 Part 는 디지털 입출력, 엔코더 펄스 출력, 위치펄스 입력에 관련된 제어 정수를 설정합니다.

여기에는 다음 5 가지의 기능이 있습니다.

- 1) DIN Config(P2.1.1~P2.1.2) : 디지털 입력의 로직을 설정합니다.
- 2) DIN Function(P2.2.1~P2.2.8) : 디지털 입력의 기능을 입력핀마다 설정합니다.
- 3) DOUT Config(P2.3.1~P2.3.3) : 디지털 출력의 로직, 기본값을 설정합니다.
- 4) DOUT Function(P2.4.1~P2.4.8) : 디지털 출력의 기능을 출력핀마다 설정합니다.
- 5) Encoder Pulse Out(P2.5.1~P2.5.4) : 엔코더 펄스 출력을 설정합니다.
- 6) Pulse Command(P2.6.1~P2.6.2) : 외부펄스지령의 상세값을 설정합니다.
- 7) Digital to Analog(P2.7.1~P2.7.8) DA 출력의 변수들을 설정합니다.

| No.    | 명칭 및 기능               | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|-----------------------|----|-----|----|------|
| P2.1.1 | Din Config : Reserved | F  |     |    |      |

| No.    | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치   | 단위 | 설정범위    |
|--------|--|----|-------|----|---------|
| P2.1.2 | DIN Logic : 디지털 입력의 HIGH/LOW Active 로직을 변경합니다. | H  | 0x1FF | -  | 0~0x1FF |



디지털 입력의 해당 bit 의 HIGH/LOW Active 로직을 DINLogic 제어정수로 변경할 수 있습니다. DINLogic 의 각 bit 는 아래와 같이 디지털 입력 9bit 에 해당하며 각 bit 를 독립적으로 변경할 수 있습니다.

DINLogic 제어정수 각 bit 의 할당표

|         |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| b8      | b7  | b6  | b5  | b4  | b3  | b2  | b1  | b0  |
| ServoON | DI7 | DI6 | DI5 | DI4 | DI3 | DI2 | DI1 | DI0 |

각 bit 의 값은 ‘0’또는 ‘1’의 값을 가질 수 있으며, 각 디지털 입력에 해당합니다.

|   |   |
|---|---|
| 1 | PositiveLogic : 디지털 입력의 해당 bit 의 로직을 Positive Logic 으로 설정합니다. 디지털 입력단에는 포토 커플러가 설치되어 있으며 해당 bit 의 포토 커플러에 전류가 흘러서 신호가 전달되는 상태가 로직 1(Positive)의 상태가 됩니다. |
| 0 | NegativeLogic : 디지털 입력의 해당 bit 의 로직을 Negative Logic 으로 설정합니다. 해당 bit 의 값을 Negative Logic 으로 설정하면 포토 커플러에 전류가 흐르지 않은 상태가 로직 1(Positive)의 상태가 됩니다.        |

예를 들어 디지털 입력 ESTOP(DIN0)을 해당 포토 커플러에 전류가 흐르는 상태를 not active 로 하고, 포토 커플러에 전류가 도통하지 않는 상태를 Active 로 하려면 DINLogic 제어 정수의 bit0(DIN0)을 ‘0’로 설정시켜 DINLogic 제어정수값을 ‘0x’1FE 로 설정합니다.

모든 DIN 신호에는 Digital Filter 가 설치되어 있기 때문에 최소 2.5msec 이상 일정 값을 유지하여야 정상적인 신호로 판단됩니다.

| No.  | 명칭 및 기능                              |   | 형식 | 초기치  | 단위 | 설정범위 |
|--|--------------------------------------|---|----|------|----|------|
| P2.2.1<br>~P2.2.8  | DINx Function : 각 디지털 입력의 기능을 설정합니다. |   | I  | 아래참조 | -  | 아래참조 |
| <p>각 디지털 입력을 일반 입력(사용자 정의) 또는 특정 기능의 입력핀으로 할당합니다.<br/>                     디지털 입력 DI0~DI7 에 대하여 각 DINxFunction 을 각각 설정함으로써 각 핀을 아래 표의 임의의 기능으로 사용가능합니다. 그러나, 가능한 한 기본적으로 설정된 기본값을 유지하여 사용바랍니다.<br/>                     기본값은 아래와 같습니다.</p> |                                      |   |    |      |    |      |
| No.  | DINx                                 | DIN 각 입력의 초기치   |    |      |    |      |
| P2.2.1   | DIN0                                 | ESTOP/RESET : 비상정지 입력으로 사용합니다.                        |    |      |    |      |
| P2.2.2   | DIN1                                 | HOMING : HOMING 입력으로 사용합니다.                           |    |      |    |      |
| P2.2.3   | DIN2                                 | GAINC : Dual Gain 을 사용할 때 이득을 변경하기 위한 디지털 입력으로 사용합니다. |    |      |    |      |
| P2.2.4   | DIN3                                 | TablePtr0 : 테이블 포인터 0 으로 설정합니다.                       |    |      |    |      |
| P2.2.5   | DIN4                                 | TablePtr2 : 테이블 포인터 1 로 설정합니다.                        |    |      |    |      |
| P2.2.6   | DIN5                                 | TablePtr3 : 테이블 포인터 2 으로 설정합니다.                       |    |      |    |      |
| P2.2.7   | DIN6                                 | TablePtr3 : 테이블 포인터 3 으로 설정합니다.                       |    |      |    |      |
| P2.2.8   | DIN7                                 | TablePtr4 : 테이블 포인터 4 로 설정합니다.                        |    |      |    |      |

표 5-10 디지털 입력 신호의 설명(사용자 정의의 경우 제외)

| 신호명             | 용도                                | 설명  |
|-----------------|-----------------------------------|---|
| TRJEN           | SMOVE 활성화 신호 입력                   | SMOVE 을 활성화/비활성화시키는 디지털 입력으로 지정합니다.   |
| ESTOP/<br>RESET | Emergency Stop/<br>Alarm Reset 입력 | 외부에서 <b>Emergency Stop</b> 신호 및 알람 발생시(ESTOP 포함) 알람 리셋신호로 할당되어 있습니다. <b>Emergency Stop</b> 신호가 들어오면 드라이버가 수행중이던 모든 동작이 즉시 중지됩니다. 이러한 상태는 <b>Latch</b> 형태로 유지되며 <b>Emergency Stop</b> 신호가 제거되어도 드라이버의 복귀 동작이 이루어지지 않습니다. 만일 드라이버의 동작 중에 <b>Emergency Stop</b> 신호가 입력되면 드라이버에서 전동기에 대한 전원을 차단합니다. 이 동작을 해제 하려면 드라이버의 전원을 <b>off/on</b> 하여 드라이버를 <b>reset</b> 하여야 합니다. 드라이버 알람 발생시 알람 해제기능을 사용하고자 할 경우 3.3.4 절 알람 발생시의 타이밍도를 참조바랍니다. |
| HOMING          | HOMING 신호 입력                      | HOMING 신호 입력으로 할당되어 있습니다.   |
| IMARK           | I-MARK 신호 입력                      | I-MARK 신호 입력으로 할당되어 있습니다.   |
| GAINC           | 이득 변환 신호 입력                       | <b>Dual Gain</b> 을 사용하고, 디지털 입력을 통하여 두 이득을 변경할 경우에 디지털 입력으로 사용됩니다. 디지털 입력을 통한 이득 변환을 하려면 제어정수 <b>P3.1.1(Schedule Function)</b> 이 '1'로 설정되어 있어야 합니다.   |
| DI3             | Table Pointer 0                   | 5bit 로 구성되며 PLC 와 같은 외부 모듈에서 점점 입력을 통하여 <b>Table Pointer</b> 를 받을 때 사용합니다. 하위 bit(DIN3)부터 순차적으로 전체 5bit 입력을 받도록 구성되어 있고, DIN0 에 <b>RUN</b> 신호가 입력되어 있는 경우에만 <b>Table Pointer</b> 를 입력 받습니다. 한번 입력된 <b>Pointer</b> 는 다른 값으로 교체되기 전까지 오직 한번만 제어에 반영됩니다. (본 내용확인필요)  |
| DI4             | Table Pointer 1                   |   |
| DI5             | Table Pointer 2                   |   |
| DI6             | Table Pointer 3                   |   |
| DI7             | Table Pointer 4                   |   |

\*입력신호중 **SVON** 은 CN1 커넥터의 35 핀에 지정되어 있고, 제어정수 **DINxFunction** 으로 변경할 수 없습니다.

| No.    | 명칭 및 기능                | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|------------------------|----|-----|----|------|
| P2.3.1 | Dout Config : Reserved | F  |     |    |      |

| No.    | 명칭 및 기능   | 형식 | 초기치   | 단위 | 설정범위    |
|--------|---|----|-------|----|---------|
| P2.3.2 | Dout Logic : 디지털 출력의 HIGH/LOW Active 로직을 변경합니다. | H  | 0x137 | -  | 0~0x1FF |

디지털 출력의 해당 bit 의 HIGH/LOW Active 로직을 DOUTLogic 제어정수로 변경할 수 있습니다. DOUTLogic 의 각 bit 는 아래와 같이 디지털 출력 9bit 에 해당하며 각 bit 를 독립적으로 변경할 수 있습니다.

DOUTLogic 제어정수 각 bit 의 할당표

| b8    | b7  | b6  | b5  | b4  | b3  | b2  | b1  | b0  |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ready | DO7 | DO6 | DO5 | DO4 | DO3 | DO2 | DO1 | DO0 |

각 bit 의 값은 ‘0’또는 ‘1’의 값을 가질 수 있으며, 각 디지털 출력값에 해당합니다.

|   |  |
|---|--|
| 1 | PositiveLogic : 디지털 출력의 해당 bit 의 로직을 Positive Logic(High)으로 설정합니다. 각 bit 에 해당하는 현상이 발생했을 때(Active) 트랜지스터를 도통상태로(High) 합니다. |
| 0 | NegativeLogic : 디지털 입력의 해당 bit 의 로직을 Negative Logic(Low)으로 설정합니다. 각 bit 에 해당하는 현상이 발생했을 때(Active) 트랜지스터를 OFF 상태로(Low) 합니다. |

예를 들어 디지털 출력 FAULT(DO3)를 해당 트랜지스터가 도통할때를 Fault 발생한 상태로 하고, 트랜지스터에 전류가 도통하지 않을때를 Fault 미발생상태로 하려면 DOUTLogic 제어 정수의 bit 3 (DO3)를 ‘0’으로 설정하여 DOUTLogic 제어정수 default 값인 ‘0x137’을 ‘0x13F’로 변경합니다. 또한 Limit1(DO6) 신호를 해당 트랜지스터가 도통할때를 Limit1 이 검출된 상태로 하고, 트랜지스터에 전류가 도통하지 않을때를 Limit1 이 검출되지 않은 상태로 하려면 DOUTLogic 제어정수의 bit6(DO6)을 ‘0’으로 설정하여 default 값인 ‘0x137’을 ‘0x177’로 변경합니다.

| No.    | 명칭 및 기능                 | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|-------------------------|----|-----|----|------|
| P2.3.3 | Dout Default : Reserved | H  | 0   | -  |      |

| No.               | 명칭 및 기능                               | 형식 | 초기치  | 단위 | 설정범위 |
|-------------------|---------------------------------------|----|------|----|------|
| P2.4.1<br>~P2.4.8 | DOUTx Function : 각 디지털 출력의 기능을 설정합니다. | I  | 아래참조 | -  | 아래참조 |

각 디지털 출력을 일반 출력(사용자 정의) 또는 특정 기능의 출력핀으로 할당합니다.  
 디지털 출력 DO0~DO7 에 대하여 각 Doutx Function 을 각각 설정함으로써 각 핀을 아래 표의 임의의 기능으로 사용가능합니다. 그러나, 가능한 한 기본적으로 설정된 기본값을 유지하여 사용바랍니다. 공장 설정치는 아래표와 같습니다.

| No.    | Doutx | DOUT 각 입력의 초기치                           |
|--------|-------|--|
| P2.4.1 | DO0   | ONPOS : ON POSITION 되었을 때 신호를 출력합니다.     |
| P2.4.2 | DO1   | HOMING OK : HOMING 완료 시 신호를 출력합니다.       |
| P2.4.3 | DO2   | ZERO : 원점에 도달하였을 때 신호를 출력합니다.            |
| P2.4.4 | DO3   | FAULT : 알람 발생시 신호를 출력합니다.                |
| P2.4.5 | DO4   | MOVING : 모터가 움직이고 있을 때 MOVING 신호를 출력합니다. |
| P2.4.6 | DO5   | NEARPOS : 근접 위치 신호를 출력합니다.               |
| P2.4.7 | DO6   | LMT1 : 원점측 리밋센서 신호를 출력합니다.               |
| P2.4.8 | DO7   | LMT2 : 원점반대측 리밋센서 신호를 출력합니다.             |

각 디지털 출력신호에 대한 설명은 다음 표를 참조바랍니다.

표 5-11 디지털 출력 할당표(사용자 정의가 아닌 경우)

| 신호명   | 이름       | 설명  |
|-------|----------|---|
| READY | READY 출력 | 드라이버가 위치 초기화를 마치고 정상적인 운전이 가능해지면 이 신호를 출력합니다. 위치초기화가 완료된 이후에는 항상 이 신호가 출력되므로(Fault 발생시 제외) 드라이버의 연결 여부를 판단할 수 있습니다. |

|           |                |  |
|-----------|----------------|--|
| ONPOS     | ON-Position 출력 | 실제 위치와 목표 위치사이의 오차가 허용값 이내인 경우에 신호가 출력됩니다. 오차 허용값은 제어정수 OnPosBand(P1.7.1)로 설정합니다. 드라이버가 IMove 동작을 하는 경우에는 I-MARK 에 대한 신호가 입력되었을 때 신호가 출력됩니다.                       |
| NEARPOS   | NEARPOS 출력     | 실제 위치와 목표 위치사이의 오차가 허용값 이내인 경우에 신호가 출력됩니다. 오차 허용값은 제어정수 NearPosBand (P1.7.2)로 설정합니다. ONPOS 와 NEARPOS 를 사용하여 NEARPOS 신호발생시 선행작업 등을 수행하여 전체 장비의 수행시간을 단축하는 등이 가능합니다. |
| HOMEOK    | HOMING 완료출력    | HOMING 완료시 신호를 출력합니다.  |
| FAULT     | FAULT 출력       | 알람 발생시 신호를 출력합니다.  |
| WARNING   | WARNING 출력     | WARNING 발생시 신호를 출력합니다.   |
| ZEROPOS   | 원점위치출력         | 이동자가 원점에 도달하였을 때 신호를 출력합니다.  |
| MOVING    | 이송중출력          | 이동자가 움직일 때 신호를 출력합니다.  |
| LMT1,LMT2 | LMT1, LMT2 출력  | LMT1 또는 LMT2 가 검출되면 신호를 출력.  |

\*출력신호중 READY 는 CN1 커넥터의 9,10 핀에 지정되어 있고, 제어정수 DOUTxFunction 으로 변경할 수 없습니다.

| No.    | 명칭 및 기능              | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|----------------------|----|-----|----|------|
| P2.4.9 | LMTConfig : Reserved |    |     |    |      |

| No.  | 명칭 및 기능                                  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--|--|----|-----|----|------|
| P2.5.1   | <b>Pulse OUT Type</b> : 펄스출력의 형식을 설정합니다. | I  | 0   |    | 0~10 |
| <p>제어정수 <b>Pulse OUT Type(P2.5.1)</b>는 상위제어기로 출력하는 펄스의 형태를 정의합니다. 상위 제어기에서 위치제어루프를 형성하는 동작 등과 같이 서보 드라이버가 연동되어 동작하는 경우를 위해 서보 드라이버에는 전동기의 엔코더 신호를 외부로 출력하는 펄스 출력 로직이 실장되어 있습니다. 전동기의 엔코더에서 받은 신호는 내부 회 z 로를 거쳐 사용자가 정의한 형태로 바뀌어 <b>CN1</b> 커넥터로 출력됩니다.</p> <p>출력 방식은 라인 드라이버 방식입니다. 상위 제어기에서 차동 입력이 불가능한 경우에는 차동 출력 신호의 한쪽만을 이용할 수 있습니다. 하드웨어 배선은 3.4 절 입출력 신호 를 참조바랍니다. 제어정수 값에 따른 펄스출력 형식은 표 5-9 <b>Pulse OUT Type (P2.5.1)</b> 에 따른 출력 펄스 형태를 참조바랍니다.</p> |  |    |     |    |      |

표 5-9 Pulse OUT Type (P2.5.1) 에 따른 출력 펄스 형태

| Pulse OUT Type                      | 지령펄스형태                  | 정방향 운전시 |  | 역방향 운전시 |  |
|-------------------------------------|-------------------------|---------|--|---------|--|
| 0                                   | 90° 위상차의 2 상펄스          | A 상     |  | A 상     |  |
|                                     |                         | B 상     |  | B 상     |  |
|                                     |                         | ENA     |  | ENA     |  |
|                                     |                         | ENB     |  | ENB     |  |
| 1,2,3                               | Do not use              |         |  |         |  |
| 4<br>(ex. Pulse OUT Ratio 가 2 인 경우) | 90° 위상차의 2 상펄스 (Scaled) | A 상     |  | A 상     |  |
|                                     |                         | B 상     |  | B 상     |  |
|                                     |                         | ENA     |  | ENA     |  |
|                                     |                         | ENB     |  | ENB     |  |

엔코더 A 상 및 B 상은 각각 엔코더 자체신호이며, ENA 및 ENB 는 Pulse OUT Type 에 의해 설정되어 CN1 으로 출력되는 신호를 나타냅니다.

이 방식은 ENA, ENB 에 엔코더 펄스와 동일한 형태의 펄스를 출력하는 방식이며 Pulse OUT Type 의 값을 0 으로 설정하면 입력된 엔코더의 펄스가 By-Pass 되어 출력에 나타나게 됩니다. 값을 4 로 설정하면 제어정수 Pulse OUT Ratio (P2.5.2)에서 설정한 스케일의 값에 해당하는 비율로 입력된 펄스가 분주되어 출력됩니다.

| No.   | 명칭 및 기능                             | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |   |              |   |              |   |              |   |              |   |               |   |               |   |               |   |                |
|---|-------------------------------------|----|-----|----|------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|---|---------------|---|---------------|---|---------------|---|----------------|
| P2.5.2  | Pulse OUT Ratio : 펄스출력의 분주비를 설정합니다. | I  | 0   |    | 0~7  |   |              |   |              |   |              |   |              |   |               |   |               |   |               |   |                |
| <p>Pulse OUT Type 에 따른 펄스 출력에서 분주비를 설정하는 제어정수입니다. 분주는 128 분주까지 가능하며, 정수형으로 <math>2^n(n=0\sim7)</math>의 분주비가 됩니다. 0으로 설정하면 분주없이 엔코더신호가 그대로 출력됩니다. 그리고, 예를 들어 2로 설정되면 <math>2^2 = 4</math> 배의 비율로, 3가 설정되면 <math>2^3 = 8</math> 배 비율로 분주한다는 의미입니다.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td>0</td> <td><math>2^0 = 1</math> 분주</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td><math>2^1 = 2</math> 분주</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td><math>2^2 = 4</math> 분주</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td><math>2^3 = 8</math> 분주</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td><math>2^4 = 16</math> 분주</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td><math>2^5 = 32</math> 분주</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td><math>2^6 = 64</math> 분주</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td><math>2^7 = 128</math> 분주</td> </tr> </tbody> </table> |                                     |    |     |    |      | 0 | $2^0 = 1$ 분주 | 1 | $2^1 = 2$ 분주 | 2 | $2^2 = 4$ 분주 | 3 | $2^3 = 8$ 분주 | 4 | $2^4 = 16$ 분주 | 5 | $2^5 = 32$ 분주 | 6 | $2^6 = 64$ 분주 | 7 | $2^7 = 128$ 분주 |
| 0   | $2^0 = 1$ 분주                        |    |     |    |      |   |              |   |              |   |              |   |              |   |               |   |               |   |               |   |                |
| 1   | $2^1 = 2$ 분주                        |    |     |    |      |   |              |   |              |   |              |   |              |   |               |   |               |   |               |   |                |
| 2   | $2^2 = 4$ 분주                        |    |     |    |      |   |              |   |              |   |              |   |              |   |               |   |               |   |               |   |                |
| 3   | $2^3 = 8$ 분주                        |    |     |    |      |   |              |   |              |   |              |   |              |   |               |   |               |   |               |   |                |
| 4   | $2^4 = 16$ 분주                       |    |     |    |      |   |              |   |              |   |              |   |              |   |               |   |               |   |               |   |                |
| 5   | $2^5 = 32$ 분주                       |    |     |    |      |   |              |   |              |   |              |   |              |   |               |   |               |   |               |   |                |
| 6   | $2^6 = 64$ 분주                       |    |     |    |      |   |              |   |              |   |              |   |              |   |               |   |               |   |               |   |                |
| 7   | $2^7 = 128$ 분주                      |    |     |    |      |   |              |   |              |   |              |   |              |   |               |   |               |   |               |   |                |

펄스 분주를 할 경우 엔코더 파형은 아래와 같습니다.

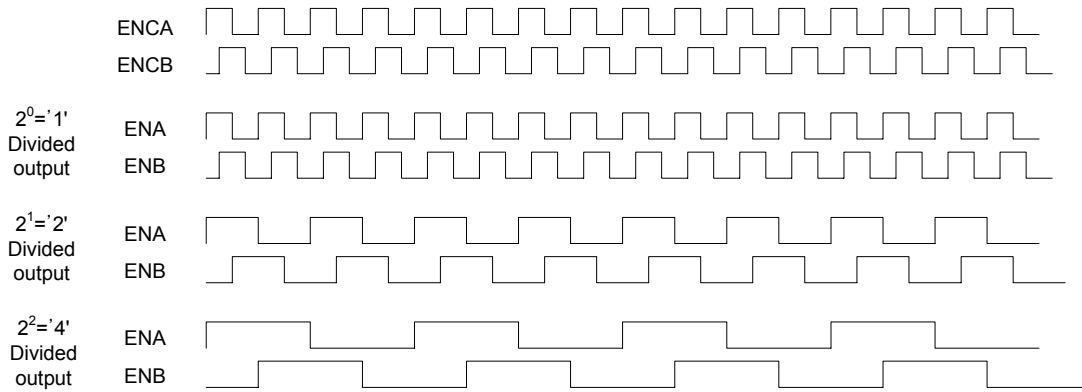


그림 엔코더 분주출력 파형(1, 2, 4 분주의 경우)



| No.   | 명칭 및 기능                                       | 형식 | 초기치  | 단위 | 설정범위   |   |                                    |      |                               |      |                               |      |                               |
|---|---|----|------|----|--------|---|------------------------------------|------|-------------------------------|------|-------------------------------|------|-------------------------------|
| P2.5.3  | <b>Pulse OUT Logic</b> : 엔코더펄스 출력의 로직을 설정합니다. | H  | 0x07 | -  | 0~0x07 |   |                                    |      |                               |      |                               |      |                               |
| <p>엔코더 펄스의 상위제어기로의 출력시 <b>A, B, Z</b> 상에 대하여 각각 로직을 설정할 수 있습니다. 각 신호에 대하여 <b>Hex-Decimal</b> 형태로 입력하며 각 <b>bit</b> 가 고유 의미를 가지고 있으며 각 <b>bit</b> 의 <b>OR</b> 로직을 적용할 수 있습니다.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50px; text-align: center;">0</td> <td>A 상, B 상, Z 상 모두 <b>ACTIVE LOW</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0x01</td> <td>A 상을 <b>ACTIVE HIGH</b> 로 설정.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0x02</td> <td>B 상을 <b>ACTIVE HIGH</b> 로 설정.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0x04</td> <td>Z 상을 <b>ACTIVE HIGH</b> 로 설정.</td> </tr> </table> <p>예를 들어 Z 상 신호를 <b>ACTIVE LOW</b> 로 설정하고 싶으면 제어정수 <b>Pulse OUT Logic</b> 을 '0x03'으로 설정합니다.</p> |   |    |      |    |        | 0 | A 상, B 상, Z 상 모두 <b>ACTIVE LOW</b> | 0x01 | A 상을 <b>ACTIVE HIGH</b> 로 설정. | 0x02 | B 상을 <b>ACTIVE HIGH</b> 로 설정. | 0x04 | Z 상을 <b>ACTIVE HIGH</b> 로 설정. |
| 0   | A 상, B 상, Z 상 모두 <b>ACTIVE LOW</b>            |    |      |    |        |   |                                    |      |                               |      |                               |      |                               |
| 0x01  | A 상을 <b>ACTIVE HIGH</b> 로 설정.                 |    |      |    |        |   |                                    |      |                               |      |                               |      |                               |
| 0x02  | B 상을 <b>ACTIVE HIGH</b> 로 설정.                 |    |      |    |        |   |                                    |      |                               |      |                               |      |                               |
| 0x04  | Z 상을 <b>ACTIVE HIGH</b> 로 설정.                 |    |      |    |        |   |                                    |      |                               |      |                               |      |                               |

| No.    | 명칭 및 기능   | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|---|----|-----|----|------|
| P2.5.4 | <p><b>Pulse OUT Attr</b> : 드라이버에서 상위로 출력되는 엔코더의 펄스 방향을 설정하는 기능입니다. 해당 <b>Bit</b> 를 설정하여 방향을 바꿀 수 있습니다.</p> <p>A 펄스 로직변경 : <b>Bit0</b><br/>                     B 펄스 로직변경 : <b>Bit1</b><br/>                     Z 펄스 로직변경 : <b>Bit2</b><br/>                     Bit0~2 를 <b>Logical OR</b> 형식으로 설정합니다.</p> | H  | 7   |    |      |

| No.    | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|--|----|-----|----|------|
| P2.6.1 | <p><b>Pulse Type</b> : 위치지령입력 펄스형태 설정</p> <p>0 : A,B Type 의 위치지령 펄스<br/>                     1 : Dir + Pulse 형태의 위치지령 펄스<br/>                     2 : CW + CCW 형태의 위치지령 펄스</p> | I  | 1   |    | 0~2  |

4) 표 5-12 는 펄스열 지령의 Timing Chart 입니다.

표 5-12 지령 입력의 Timing Chart

|                           |  |   |
|---------------------------|--|---|
| <p>90° 위상차<br/>2 상 펄스</p> |  | <p><math>t_1, t_2 \leq 50\text{ns}</math><br/> <math>t_3 \geq 150\text{ns}</math><br/> <math>T \geq 300\text{ns}</math><br/> <math>(dT/T) \times 100 \leq 50\%</math></p>                     |
| <p>방향 + 펄스</p>            |  | <p><math>t_1, t_2, t_3, t_7 \leq 50\text{ns}</math><br/> <math>t_4, t_5, t_6 \geq 100\text{ns}</math><br/> <math>T \geq 300\text{ns}</math><br/> <math>(dT/T) \times 100 \leq 50\%</math></p> |
| <p>정펄스<br/>+<br/>역펄스</p>  |  | <p><math>t_1, t_2 \leq 50\text{ns}</math><br/> <math>t_3 \geq 100\text{ns}</math></p>   |

※ 드라이버에 실장되어 있는 펄스 입력 회로에는 노이즈를 제거하기 위한 필터 회로 및 포토 커플러를 이용한 절연 회로가 있으나 3MHz의 펄스(4 체배 후 기준)를 입력 받기 위해서 10MHz 대역의 펄스가 통과할 수 있도록 회로가 구성되어 있습니다. (단, 내부 카운터의 최대 동작 주파수는 3MHz로 고정되어 있습니다.) 따라서 신호에 노이즈 성분이 존재하는 경우에는 매우 불안정한 동작을 할 가능성이 있으며 1MHz 이상의 안정적인 신호 전달을 위해서는 오픈 컬렉터 방식이 아닌 차동 입력 방식을 사용하여 주시기 바랍니다.

※ 제어정수 PulseScale(P1.4.6)와 Pulse Type (P2.6.1)의 설정에 있어서 오픈 컬렉터 또는 라인드라이버의 사용여부, 각 설정치의 값, 모터의 최대속도에 따라 최대입력주파수가 변경되므로 정확히 설정바랍니다.

| No.  | 명칭 및 기능                             | 형식 | 초기치  | 단위 | 설정범위   |   |                         |      |                                   |      |                                     |      |           |
|--|-------------------------------------|----|------|----|--------|---|-------------------------|------|-----------------------------------|------|-------------------------------------|------|-----------|
| P2.6.2   | Pulse Logic : 위치지령펄스의 로직을 설정합니다.    | H  | 0x07 | -  | 0~0x07 |   |                         |      |                                   |      |                                     |      |           |
| <p>상위제어기로부터의 위치지령 펄스 입력시 DIR, PULS 에 대하여 각각 로직을 설정할 수 있습니다. 각 신호에 대하여 Hex-Decimal 형태로 입력하며 각 bit 가 고유 의미를 가지고 있으며 각 bit 의 OR 로직을 적용할 수 있습니다.</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>DIR, PULS 모두 ACTIVE LOW</td> </tr> <tr> <td>0x01</td> <td>DIR(A 상 또는 CW)을 ACTIVE HIGH 로 설정.</td> </tr> <tr> <td>0x02</td> <td>PULS(B 상 또는 CCW)를 ACTIVE HIGH 로 설정.</td> </tr> <tr> <td>0x04</td> <td>Reserved.</td> </tr> </table> <p>예를 들어 DIR 를 ACTIVE LOW 로 설정하고 싶으면(방향신호를 반대로) 제어정수 Pulse Logic 을 '0x06'으로 설정합니다.</p> |                                     |    |      |    |        | 0 | DIR, PULS 모두 ACTIVE LOW | 0x01 | DIR(A 상 또는 CW)을 ACTIVE HIGH 로 설정. | 0x02 | PULS(B 상 또는 CCW)를 ACTIVE HIGH 로 설정. | 0x04 | Reserved. |
| 0  | DIR, PULS 모두 ACTIVE LOW             |    |      |    |        |   |                         |      |                                   |      |                                     |      |           |
| 0x01   | DIR(A 상 또는 CW)을 ACTIVE HIGH 로 설정.   |    |      |    |        |   |                         |      |                                   |      |                                     |      |           |
| 0x02   | PULS(B 상 또는 CCW)를 ACTIVE HIGH 로 설정. |    |      |    |        |   |                         |      |                                   |      |                                     |      |           |
| 0x04   | Reserved.                           |    |      |    |        |   |                         |      |                                   |      |                                     |      |           |

제어정수 P2.7.1~P2.7.20 는 DA(Digital to Analog)출력의 변수들을 설정합니다. 이 값을 보기 위해서는 옵션품목인 DA 카드가 별도로 필요합니다. 서보드라이버에는 CH0, CH1, CH2, CH3 의 4 개의 채널을 갖고 있으며, 각 채널은 CHxType, CHxVarKind, CHxScale, CHxOffset 의 4 가지 변수로 구성되어 있습니다. 각 채널별로 변수들은 동일한 기능을 하므로 CH0 에 대하여 설명합니다.

| No.  | 명칭 및 기능                      | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |   |                    |   |                   |
|--|------------------------------|----|-----|----|------|---|--------------------|---|-------------------|
| P2.7.1   | CH0Type : CH0 변수의 형식을 설정합니다. | I  | 0   | -  | 0,1  |   |                    |   |                   |
| <p>변수의 종류에 따라 부동소수점인지, 정수형인지 설정합니다.</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>부동소수점형(Float Type)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>정수형(Integer Type)</td> </tr> </table> |                              |    |     |    |      | 0 | 부동소수점형(Float Type) | 1 | 정수형(Integer Type) |
| 0  | 부동소수점형(Float Type)           |    |     |    |      |   |                    |   |                   |
| 1  | 정수형(Integer Type)            |    |     |    |      |   |                    |   |                   |

| No.  | 명칭 및 기능                         | 형식    | 초기치                | 단위 | 설정범위 |   |       |   |       |   |       |   |         |   |       |   |           |   |       |   |         |   |       |    |         |   |       |       |                    |
|--|---------------------------------|-------|--------------------|----|------|---|-------|---|-------|---|-------|---|---------|---|-------|---|-----------|---|-------|---|---------|---|-------|----|---------|---|-------|-------|--------------------|
| P2.7.2   | CH0VarKind : CH0 변수의 종류를 설정합니다. | I     | 0                  | -  | 0~14 |   |       |   |       |   |       |   |         |   |       |   |           |   |       |   |         |   |       |    |         |   |       |       |                    |
| <p>CH0의 변수의 종류를 설정하는 변수이며, 아래와 같습니다.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>위치 지령</td> <td>6</td> <td>추력 지령</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>실제 위치</td> <td>7</td> <td>추력(전류값)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>위치 오차</td> <td>8</td> <td>추력분 전류 지령</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>속도 지령</td> <td>9</td> <td>실제 추력전류</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>실제 속도</td> <td>10</td> <td>아나로그 입력</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>속도 오차</td> <td>11~14</td> <td>Reserved(설정하지 말 것)</td> </tr> </tbody> </table> |                                 |       |                    |    |      | 0 | 위치 지령 | 6 | 추력 지령 | 1 | 실제 위치 | 7 | 추력(전류값) | 2 | 위치 오차 | 8 | 추력분 전류 지령 | 3 | 속도 지령 | 9 | 실제 추력전류 | 4 | 실제 속도 | 10 | 아나로그 입력 | 5 | 속도 오차 | 11~14 | Reserved(설정하지 말 것) |
| 0  | 위치 지령                           | 6     | 추력 지령              |    |      |   |       |   |       |   |       |   |         |   |       |   |           |   |       |   |         |   |       |    |         |   |       |       |                    |
| 1  | 실제 위치                           | 7     | 추력(전류값)            |    |      |   |       |   |       |   |       |   |         |   |       |   |           |   |       |   |         |   |       |    |         |   |       |       |                    |
| 2  | 위치 오차                           | 8     | 추력분 전류 지령          |    |      |   |       |   |       |   |       |   |         |   |       |   |           |   |       |   |         |   |       |    |         |   |       |       |                    |
| 3  | 속도 지령                           | 9     | 실제 추력전류            |    |      |   |       |   |       |   |       |   |         |   |       |   |           |   |       |   |         |   |       |    |         |   |       |       |                    |
| 4  | 실제 속도                           | 10    | 아나로그 입력            |    |      |   |       |   |       |   |       |   |         |   |       |   |           |   |       |   |         |   |       |    |         |   |       |       |                    |
| 5  | 속도 오차                           | 11~14 | Reserved(설정하지 말 것) |    |      |   |       |   |       |   |       |   |         |   |       |   |           |   |       |   |         |   |       |    |         |   |       |       |                    |

| No.   | 명칭 및 기능                        | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|---|--------------------------------|----|-----|----|------|
| P2.7.3  | CH0Scale : CH0 변수의 스케일을 설정합니다. | F  | 0   | -  | -    |
| <p>CH0의 변수의 스케일을 설정하는 변수이며, DA 출력이 <math>\pm 10V</math> 이므로 10V에 해당하는 값을 설정합니다. 만약 속도신호를 보고자 하여, Scale 값을 '2'로 설정하면 속도범위가 -2m/sec ~ 2m/sec가 되고, 속도가 1m/sec이면 5V가 됩니다.</p> |                                |    |     |    |      |

| No.  | 명칭 및 기능                          | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--|----------------------------------|----|-----|----|------|
| P2.7.4   | CH0Offset : CH0 변수의 오프셋값을 설정합니다. | F  | 0   | -  | -    |
| <p>CH0의 변수의 스케일과 함께 오프셋값을 설정하여 변수를 볼 수 있습니다. 예를 들어 속도신호를 보고자 하여, Scale 값을 '1', Offset 값을 '1'로 설정하면 <math>\pm 10V</math> 범위는 0 ~ 2m/sec가 됩니다.</p> |                                  |    |     |    |      |

각 채널의 변수종류, 스케일, 오프셋의 기본 설정치(초기치)는 아래 표 번호와 같습니다.

표 번호 각 채널별 초기치

|         | CH0     | CH1    | CH2      | CH3    |
|---------|---------|--------|----------|--------|
| Type    | 0       | 0      | 0        | 0      |
| VarKind | 0 :위치지령 | 1:실제위치 | 4:실제속도   | 9:추력전류 |
| Scale   | 0.4(m)  | 0.4(m) | 3(m/sec) | 20(A)  |
| Offset  | 0       | 0      | 0        | 0      |

제어정수 P2.7.5~P2.7.8 은 메이커 사용이므로 변경하지 말아 주십시오.

| No.               | 명칭 및 기능           | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|-------------------|-------------------|----|-----|----|------|
| P2.7.5~<br>P2.7.8 | Reserved:변경하지 말 것 | I  | -   | -  | -    |

### 5.3.3 Gain Part

본 Part 는 서보 드라이버의 제어 이득을 설정하는 Part 입니다.

서보 이득을 조정할 때에 고객 측에서 조정하는 제어정수는 다음과 같습니다.(가능한 한 전류제어 이득은 공장설정치를 유지바랍니다.)

※ 본 장에서 각 이득 제어정수의 초기치로 표시된 값들은 JTM10 모터 사용시의 표준 값들 입니다.

1) Gain Scheduling(P3.1.1~P3.1.4) : 2 가지의 속도/위치 제어이득치를 이용하여 속도 또는 위치등에 따라 제어 이득을 변경하게 합니다.(구현 예정)

2) Current Controller(P3.2.1 ~ P3.2.6) :전류제어기 이득

서보제어루프는 피트백 루프(위치, 속도, 전류제어루프)로 이루어져 있고, 안쪽 루프일수록 응답성을 빠르게 해야 합니다. 전류제어기이득은 가장 빠른 응답성을 위하여 최적화되어 있으므로 가능한 한 공장 설정치를 유지바랍니다.

3) Speed Controller(P3.3.1 ~ P3.3.9) : 속도제어기 이득

속도제어루프의 이득에 해당합니다. 속도제어루프는 초기화 운전시 및 직렬 구조 제어기(ExtCmdMode(P1.4.1) = PosLoopP(3)) 일 때에 사용됩니다.

4) Position(Cascade P)(P3.4.1~P3.4.4) : 위치제어기 이득(직렬구조 위치제어기)

직렬구조 위치제어기 이득은 초기화 운전시에 사용되고, 직렬 구조 제어기(ExtCmdMode(P1.4.1) = Pos LoopP(3)) 일 때에 사용됩니다. 제어기의 출력은 속도지령이 됩니다.

5) Position(PID)(P3.5.1~P3.5.21) : 위치제어기(PID 위치제어기) 이득

PID 위치제어기의 이득에 해당하고, 제어기의 출력은 속도제어기를 거치지 않고 직접 전류지령이 됩니다. 제어정수 ExtCmdMode(P1.4.1) 값이 PosLoopPID(4)로 설정될 때에 제어기 이득이 사용됩니다.

그림 5-4 는 위치제어시의 제어기의 블록도 입니다.

PID 제어기는 통합형 PID(UniPID)제어기와 일반 PID 제어기를 선택하여 사용할 수 있으며 이는 PID Controller (P3.5.2)로 선택할 수 있습니다.

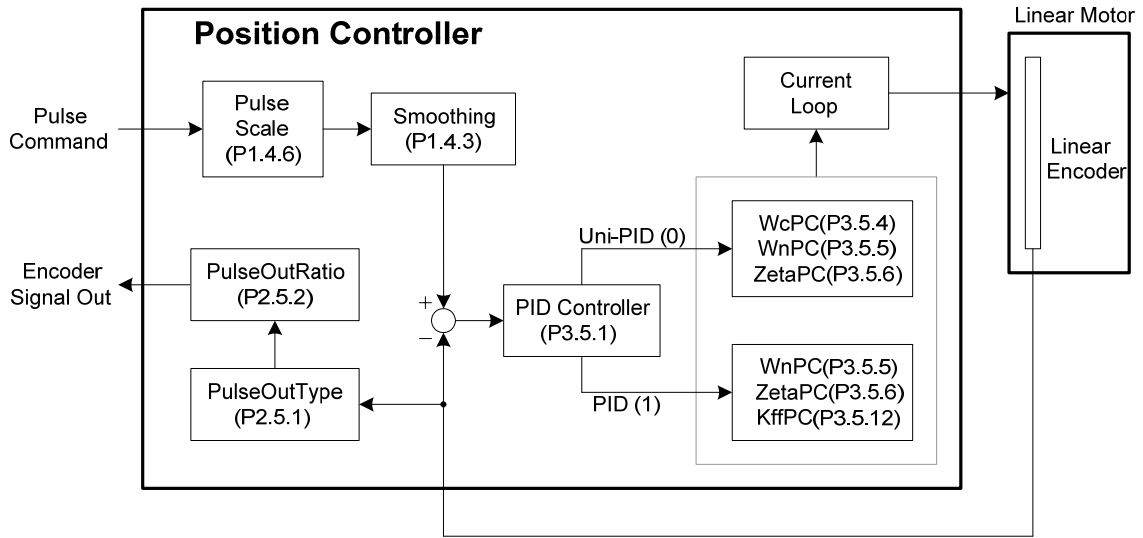


그림 5-4 위치 제어시 제어기의 블럭도

| No.   | 명칭 및 기능                                 | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|---|---|----|-----|----|------|
| P3.1.1  | Schedule Function: 이득스케줄링의 방법을 설정합니다.   | I  | 0   | -  | 0~3  |
| 이득스케줄링의 두 이득의 변경방법을 선택합니다.  |   |    |     |    |      |
| 0   | 이득 스케줄링 없음.                             |    |     |    |      |
| 1   | UseDIN : 디지털입력을 통하여 두 이득을 변경합니다.        |    |     |    |      |
| 2   | UseSpeed : 설정속도에 따라 이득을 변경합니다.          |    |     |    |      |
| 3   | UseNearPos : 설정된 위치오차값을 기준으로 이득을 변경합니다. |    |     |    |      |
| <p>‘1’디지털입력을 이용할 경우 DIN Function(P2.2.x)에서 해당 디지털 입력이 ‘5’ GainSchedule 로 설정되어 있어야 합니다.</p> <p>‘2’‘3’으로 설정할 경우 해당 속도 및 위치오차값은 제어정수 Variable Range(P3.1.4)값이 됩니다.</p> |   |    |     |    |      |

| No.                         | 명칭 및 기능                            | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|-----------------------------|------------------------------------|----|-----|----|------|
| P3.1.2                      | Control Kind: 이득스케줄링의 제어루프를 설정합니다. | I  | 0   | -  | 0~3  |
| 이득스케줄링의 대상이 되는 제어루프를 선택합니다. |                                    |    |     |    |      |
| 0                           | 이득 스케줄링 없음.                        |    |     |    |      |
| 1                           | SC : 속도제어루프를 대상으로 설정합니다.           |    |     |    |      |
| 2                           | PC(P) : P 위치제어루프를 대상으로 설정합니다.      |    |     |    |      |
| 3                           | PC(U) : PID 위치제어루프를 대상으로 설정합니다.    |    |     |    |      |

| No.  | 명칭 및 기능                            | 형식 | 초기치 | 단위  | 설정범위   |
|--|------------------------------------|----|-----|-----|--------|
| P3.1.3   | Time Constant: 이득스케줄링의 시정수를 설정합니다. | F  | 0.1 | sec | 0.1~10 |
| 급격한 이득 변경시 시스템의 부하를 방지하기 위하여 시정수를 설정할 수 있습니다. 이 시정수에 따라 1 차지연필터 형태로 두 이득이 변경됩니다. |                                    |    |     |     |        |



| No.  | 명칭 및 기능                                 | 형식 | 초기치 | 단위         | 설정범위 |
|--|---|----|-----|------------|------|
| P3.1.4   | Variable Range: 이득변환시의 위치 또는 속도를 설정합니다. | F  | 0   | m 또는 m/sec | 변수참조 |
| 제어정수 P3.1.1 Schedule Function 에서 '2' UseSpeed 로 설정되면 Variable Range 값은 이득이 변경되는 속도가 되고, '3' UseNearPos 로 설정되면 Variable Range 값은 이득이 변경되는 위치오차값이 됩니다. |   |    |     |            |      |

| No.  | 명칭 및 기능                       | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--|-------------------------------|----|-----|----|------|
| P3.2.1   | AutoEnableCC : 전류제어기 이득 자동 설정 | H  | 1   |    | 0,1  |
| 전류제어 이득을 주어진 교차각주파수(P3.2.2)에 따라 전류제어기의 이득을 자동으로 계산할 지, 수동으로 설정할지를 설정합니다. 이득자동 계산시(1로 설정된 경우)에 주어진 WcCC(P3.2.2)에 따라 전류제어기의 P 이득, I 이득을 자동적으로 계산합니다. 수동 계산시(0으로 설정된 경우)에는 사용자가 직접 P 이득, I 이득을 따로 설정할 수 있습니다. |                               |    |     |    |      |

| No.   | 명칭 및 기능               | 형식 | 초기치  | 단위      | 설정범위   |
|---|-----------------------|----|------|---------|--------|
| P3.2.2  | WcCC : 전류제어기의 교차각 주파수 | F  | 3000 | rad/sec | 0~5000 |
| AutoEnableCC(P3.2.1)가 1로 설정되었을 때 유효합니다. 전류제어기이득은 가장 빠른 응답성을 위하여 최적화되어 있으므로 가능한 한 공장설정치를 유지바랍니다. |                       |    |      |         |        |

| No.   | 명칭 및 기능                       | 형식 | 초기치   | 단위       | 설정범위     |
|---|-------------------------------|----|-------|----------|----------|
| P3.2.3  | KpCC : 전류제어기의 비례이득 설정(수동설정 시) | F  | 8.7   | V/A      | 0~100000 |
| P3.2.4  | KiCC : 전류제어기의 적분이득 설정(수동설정 시) | F  | 22200 | V/(Asec) | 0~1e+07  |
| 전류제어기 이득 자동 설정 AutoEnableCC(P3.2.1)가 0으로 설정되었을 때 유효합니다. KpCC(P3.2.3)은 전류제어기 비례이득으로 전류가 진동하지 않는 범위 내에서 가능한 한 높게 설정할수록 응답성이 좋아집니다. KiCC(P3.2.4)는 전류제어기 적분이득으로 너무 작으면 응답성이 나빠지고, 크게 하면 전류값이 진동합니다. |                               |    |       |          |          |

| No.  | 명칭 및 기능                  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위   |
|--|--------------------------|----|-----|----|--------|
| P3.2.5   | KpCC Comp: 전류제어 비례이득 보상치 | F  | 1   |    | 0.1~10 |
| P3.2.6   | KiCC Comp: 전류제어 적분이득 보상치 | F  | 1   |    | 0.1~10 |
| <p>전류제어기 이득 자동 설정 <b>AutoEnableCC(P3.2.1)</b>와 관계없이(자동 또는 수동 조정), 이득 자동설정시에도 전류제어기 비례이득 및 적분이득을 <b>KpCC Comp(비례이득 보상치)</b>와 <b>KiCC Comp(적분이득 보상치)</b>의 두 제어정수로 미세 조정이 가능합니다. 자동설정시의 비례이득 및 적분이득에 각각의 보상치가 곱해지게 됩니다.</p> |                          |    |     |    |        |

| No.  | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위      |
|--|--|----|-----|----|-----------|
| P3.3.1   | SC Gain Attr : 속도제어기 이득 자동설정   | I  | 1   |    | 0x00~0x03 |
| <p>설정된 교차각 주파수 WcSC(P3.3.2) 및 댐핑이득 ZetaSC(P3.3.3)에 따라 속도제어기의 이득을 자동으로 계산할 지, 수동으로 설정할지를 설정합니다. 또, 이득스케줄링을 하도록 설정합니다.</p> |  |    |     |    |           |
| 0x01   | UseWc : 설정된 교차각 주파수 WcSC(P3.3.2) 및 댐핑이득 ZetaSC(P3.3.3)에 따라 속도제어기의 이득을 자동하도록 설정합니다. |    |     |    |           |
| 0x02   | EnableSchedule : 속도제어기이득의 이득스케줄링을 하도록 설정합니다.(구현예정)                                 |    |     |    |           |

| No.   | 명칭 및 기능                       | 형식 | 초기치 | 단위      | 설정범위  |
|---|-------------------------------|----|-----|---------|-------|
| P3.3.2  | WcSC : 속도제어기의 교차각 주파수(자동설정 시) | F  | 150 | rad/sec | 1~500 |
| <p>SC Gain Attr(P3.3.1)가 0x01 로 설정되었을 때 유효합니다. 속도제어기의 이득은 위치 원점을 얻기 위한 초기화시에는 항상 사용되고, 직렬 구조 제어기(ExtCmdMode(P1.4.1) = PosLoopP(3)) 일 때에 사용됩니다. UniPID 구조 위치제어기(ExtCmdMode(P1.4.1) = PosLoopPID(4)) 일 때에는 사용되지 않습니다. 이득 값이 커지면 빠른 속도 응답을 얻을 수 있으나 정상상태 특성이 나빠지게 됩니다. 그러므로 원하는 성능을 위하여 적절한 교차각 주파수를 선정바랍니다.</p> <p>서보의 속도 응답은 시스템의 질량과 밀접한 관계가 있으므로 부하의 질량(이동자위에 실리는)을 정확히 설정하는 것이 중요합니다. 부하질량 설정의 제어 정수는 DefaultLoadMass(P5.1.1)로 설정합니다.</p> |                               |    |     |         |       |

| No.   | 명칭 및 기능                         | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위  |
|---|---------------------------------|----|-----|----|-------|
| P3.3.3  | ZetaSC : 속도제어기의 댐핑이득 설정(자동설정 시) | F  | 0.9 |    | 0.1~5 |
| <p>SC Gain Attr(P3.3.1)가 0x01 로 설정되었을 때 유효합니다. 댐핑값이 작으면 지령치에 빨리 도달하나 오버슈트가 발생하고, 너무 크면 정상상태 도달이 오래 걸리므로 적절한 값을 선택하여 주십시오.</p> |                                 |    |     |    |       |

| No.  | 명칭 및 기능                          | 형식 | 초기치   | 단위     | 설정범위     |
|--|----------------------------------|----|-------|--------|----------|
| P3.3.4   | KpSC : 속도제어기의 P 제어이득 설정(수동설정 시)  | F  | 818.1 | Asec/m | 0~100000 |
| P3.3.5   | KiSC : 속도제어기의 I 제어 이득 설정(수동설정 시) | F  | 68175 | A/m    | 0~1e+07  |
| <p>SC Gain Attr(P3.3.1)가 0x00 로 설정되었을 때 유효합니다. KpSC(P3.3.4)은 속도제어기 비례이득으로 값이 커지면 빠른 속도 응답특성을 얻을 수 있으나 정상상태 특성이 나빠지게 됩니다. 그러므로 원하는 성능을 위하여 적절한 비례이득을 설정하십시오. KiSC(P3.3.5)는 속도제어기 적분이득으로 크게 하면 속도제어기의 과도응답 특성 및 정상상태 특성을 향상시킬 수 있습니다. 그러나, 너무 크게 하면 속도에 오버슈트가 발생하므로 적절한 값으로 선택하여 주십시오.</p> |                                  |    |       |        |          |

| No.    | 명칭 및 기능                          | 형식 | 초기치 | 단위      | 설정범위  |
|--------|----------------------------------|----|-----|---------|-------|
| P3.3.6 | WcSC : 속도제어기의 교차각 주파수 #2(자동설정 시) | F  | 150 | rad/sec | 1~500 |
| 구현예정   |                                  |    |     |         |       |

| No.    | 명칭 및 기능                            | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위  |
|--------|------------------------------------|----|-----|----|-------|
| P3.3.7 | ZetaSC : 속도제어기의 댐핑이득 설정 #2(자동설정 시) | F  | 0.9 |    | 0.1~5 |
| 구현예정   |                                    |    |     |    |       |

| No.    | 명칭 및 기능                            | 형식 | 초기치   | 단위     | 설정범위     |
|--------|------------------------------------|----|-------|--------|----------|
| P3.3.8 | KpSC : 속도제어기의 P 제어이득 설정 #2(수동설정 시) | F  | 818.1 | Asec/m | 0~100000 |
| P3.3.9 | KiSC : 속도제어기의 I 제어이득 설정 #2(수동설정 시) | F  | 68175 | A/m    | 0~1e+07  |
| 구현예정   |                                    |    |       |        |          |

| No.  | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위      |
|--|--|----|-----|----|-----------|
| P3.4.1   | PC(P) Gain Attr : 위치제어기(Cascade-P) 이득 자동설정   | I  | 0   |    | 0x00~0x03 |
| <p>설정된 교차각 주파수 WcPC(P3.4.3) 및 비감쇄 주파수 WnPC(P3.4.4), 댐핑이득 ZetaPC(P3.4.5)에 의해서 위치제어기(UniPID)의 이득을 자동하도록 설정합니다. 또, 이득스케줄링을 하도록 설정합니다.</p> |  |    |     |    |           |
| 0x01   | UseWc : 설정된 교차각 주파수 WcPC(P3.4.3) 및 비감쇄 주파수 WnPC(P3.4.4), 댐핑이득 ZetaPC(P3.4.5)에 의해서 위치제어기(UniPID)의 이득을 자동하도록 설정합니다 |    |     |    |           |
| 0x02   | EnableSchedule : 위치제어이득의 이득스케줄링을 하도록 설정합니다.(구현예정)  |    |     |    |           |

| No.   | 명칭 및 기능                               | 형식 | 초기치 | 단위    | 설정범위  |
|---|---------------------------------------|----|-----|-------|-------|
| P3.4.2  | P(Gain#1) : 위치제어기 이득(#1 Cascade P 제어) | F  | 15  | 1/sec | 0~200 |
| <p>직렬구조 위치제어기 이득은 초기화 운전시에 사용되고, 초기화 후 정상 운전시에는 직렬 구조 제어기 (ExtCmdMode(P1.4.1) = PosLoopP(3))로 설정되었을 때 사용됩니다. 제어기의 출력은 속도지령이 됩니다. UniPID 위치제어기에 비하여 응답은 느리지만 안정하게 동작합니다. 위치제어기 비례이득이 커지면 지령 위치 도달시간이 줄게 되나 너무 크게 되면 정지상태에서 진동이 발생하거나 과도상태에서 오버슈트가 발생하게 됩니다.</p> <p style="text-align: center;">권장설정치 : 속도제어기 교차각주파수 WcSC(P3.3.2) / 10<br/>                     최대설정치 : 속도제어기 교차각주파수 WcSC(P3.3.2) / 4</p> |                                       |    |     |       |       |
| No.   | 명칭 및 기능                               | 형식 | 초기치 | 단위    | 설정범위  |
| P3.4.3  | P(Gain#2) : 위치제어기 이득(#2 Cascade P 제어) | F  | 15  | 1/sec | 0~200 |
| 구현예정  |                                       |    |     |       |       |

| No.    | 명칭 및 기능                       | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|-------------------------------|----|-----|----|------|
| P3.4.4 | Control Period: 제어주기(속도제어 배수) | I  | 5   | -  | 1~20 |

| No.   | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위      |
|---|--|----|-----|----|-----------|
| P3.5.1  | PC(PID) Gain Attr : 위치제어기 이득 자동설정  | I  | 0   |    | 0x01~0x03 |
| <p>설정된 교차각 주파수 WcPC(P3.5.4) 및 비감쇄 주파수 WnPC(P3.5.5), 댐핑이득 ZetaPC(P3.5.6)에 의해서 위치제어기(UniPID)의 이득을 자동으로 설정하도록 합니다. 또, 이득스케줄링을 하도록 설정합니다.</p> |  |    |     |    |           |
| 0x01  | 설정된 교차각 주파수 WcPC(P3.5.4) 및 비감쇄 주파수 WnPC(P3.5.5), 댐핑이득 ZetaPC(P3.5.6)에 의해서 위치제어기(UniPID)의 이득을 자동으로 설정하도록 합니다. 또, 이득스케줄링을 하도록 설정합니다. |    |     |    |           |
| 0x02  | EnableSchedule : 위치제어기이득의 이득스케줄링을 하도록 설정합니다.(구현예정)   |    |     |    |           |

| No.   | 명칭 및 기능   | 형식 | 초기치 | 단위      | 설정범위   |   |   |   |  |
|---|---|----|-----|---------|--------|---|---|---|--|
| P3.5.2  | PID Controller: 제어기 설정  | I  | 0   |         | 0,1    |   |   |   |  |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">0</td> <td>UniPID : 위치제어기를 UniPID 로 설정하면 위치제어기의 전달함수가 일차지연 형태가 되어 제어응답상에 오버슈트가 없이 안정된 제어가 가능합니다.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>General PID : 통상의 PID 위치제어기와 같이 설정합니다.</td> </tr> </table> |   |    |     |         |        | 0 | UniPID : 위치제어기를 UniPID 로 설정하면 위치제어기의 전달함수가 일차지연 형태가 되어 제어응답상에 오버슈트가 없이 안정된 제어가 가능합니다. | 1 | General PID : 통상의 PID 위치제어기와 같이 설정합니다. |
| 0   | UniPID : 위치제어기를 UniPID 로 설정하면 위치제어기의 전달함수가 일차지연 형태가 되어 제어응답상에 오버슈트가 없이 안정된 제어가 가능합니다. |    |     |         |        |   |   |   |  |
| 1   | General PID : 통상의 PID 위치제어기와 같이 설정합니다.  |    |     |         |        |   |   |   |  |
| P3.5.3  | PID ACCFilterFreq: 위치제어기 LowpassFilter 설정   | F  | 50  |         | 0~3000 |   |   |   |  |
| P3.5.4  | WcPC: 위치제어기의 교차각 주파수(자동설정 시)  | F  | 120 | rad/sec | 1~500  |   |   |   |  |
| P3.5.5  | WnPC: 위치제어기의 비감쇄 주파수(자동설정 시)  | F  | 100 | rad/sec | 1~500  |   |   |   |  |
| P3.5.6  | ZetaPC: 위치제어기의 댐핑이득 설정(자동설정 시)  | F  | 0.9 |         | 0.1~50 |   |   |   |  |

**WcPC(P3.5.4)**는 UniPID 위치제어기의 교차각주파수에 해당하는 값으로 위치제어기의 응답성을 결정합니다. 위치루프이득을 높게 설정할 수 있으면 응답성이 좋아지고 위치 결정 시간이 짧아집니다. 위치루프이득을 높게 하기 위해서는 기계의 강성을 올리고 기계의 고유진동수를 높게 해 주십시오. 응답성을 좋게 하기 위해 위치루프이득만 올리면 서보계 전체의 응답이 진동할 수 있으므로 주의바랍니다. 서보의 위치응답은 속도제어와 마찬가지로 시스템의 질량과 밀접한 관계가 있으므로 이동자위에 실리는 부하의 질량을 정확히 설정하는 것이 중요합니다. 부하질량 설정의 제어 정수는 **DefaultLoadMass (P5.1.1)**로 설정합니다.

부하의 질량을 정확히 설정한 후에 기계계의 강성에 따른 개략 조정치는 다음과 같습니다.

표시된 값은 제어정수 **PID Controller(P3.5.2)**의 값이 0(UniPID)인 경우의 값이며, ( )안의 값은 1(General PID)일 때의 값입니다.

수치는 어디까지나 개략치이므로 이 범위 내에서도 공진하거나 응답성이 나빠질 수도 있습니다.

1) 강성이 높은 기계 (침하운터, 본딩머신, 고정도 공작기계 등)

$$WcPC = 150 \sim 300(75\sim150) \text{ [rad/sec]}$$

2) 강성이 중간 정도인 기계(공작기계, 직교좌표로봇, 반송기)

$$WcPC = 70 \sim 150(35\sim75) \text{ [rad/sec]}$$

3) 강성이 낮은 기계

$$WcPC = 20 \sim 70 (10\sim35)\text{[rad/sec]}$$

리니어 모터의 이동자질량에 대한 부하질량의 비가 10 배이상인 경우에는 위의 값 중에 최소치로 하여 조정을 시작하여 주십시오.

**WnPC(P3.5.5)**는 비공진 주파수에 해당하는 값으로 서보계의 안정도와 관련됩니다. 이 값 역시 크게 할수록 위치루프이득이 상승하는 효과가 있으며 과도하게 클 경우 진동할 수 있습니다. 개략적으로 교차각 주파수 **WcPC(P3.5.4)**의 0.5~1 배 정도의 값이 적절합니다. **PID Controller(P3.5.2)**의 값이 1(General PID)인 경우에는 **WnPC(P3.5.5)**값은 사용되지 않습니다.

**ZetaPC(P3.5.6)**는 댐핑이득에 해당하고 댐핑값이 작으면 지령치에 빨리 도달하나 오버슈트가 발생하고, 너무 크면 정상상태 도달이 오래 걸리므로 0.7~1.5 정도의 값이 적당합니다.

|         |                                  |   |         |                    |         |
|---------|----------------------------------|---|---------|--------------------|---------|
| P3.5.7  | KpPC : 위치제어기의 P 제어이득 설정(수동설정 시)  | F | 67500   | 1/sec <sup>2</sup> | 0~1e+07 |
| P3.5.8  | KiPC : 위치제어기의 I 제어이득 설정 (수동설정 시) | F | 5.625e6 | 1/sec <sup>3</sup> | 0~1e+07 |
| P3.5.9  | KdPC : 위치제어기의 미분제어이득 설정(수동설정 시)  | F | 250     | 1/sec              | 0~1e+07 |
| P3.5.10 | KvPC : 위치제어기의 속도제한이득 설정(수동설정 시)  | F | 520     | 1/sec              | 0~1e+07 |
| P3.5.11 | KxPC : 위치제어기의 위치제한이득 설정(수동설정 시)  | F | 22500   | 1/sec <sup>2</sup> | 0~1e+07 |
| P3.5.12 | FF-Gain: 위치제어기의 FeedForward 설정   |   |         |                    |         |

P3.5.7~P3.5.12의 제어이득은 UniPID 위치제어기 이득 자동 설정 PC(PID) Gain Attr (P3.5.1)이 0x0 로 설정되었을 때 유효합니다.

(계속)

**KpPC(P3.5.7)**는 위치제어기 비례이득으로 값이 커지면 빠른 위치 응답특성을 얻을 수 있으나 정상상태 특성이 나빠지게 됩니다. **KiPC(P3.5.8)**은 위치제어기 적분이득으로 크게 하면 위치제어기의 과도응답 특성 및 정상상태 특성을 향상시킬 수 있습니다. 그러나 너무 크게 하면 오버슈트가 발생하므로 적절한 값으로 선택하여 주십시오. **KdPC(P3.5.9)**은 미분이득으로 크게 하면 과도응답성을 향상시킬 수 있으나 너무 크게 하면 정상상태에서 진동이 발생합니다.

**KvPC(P3.5.10)**와 **KxPC(P3.5.11)**는 각각 궤환 속도와 궤환 위치에 곱해지는 이득으로 크게 하면 응답성이 좋아지나 너무 크게 하면 정상상태에서 진동이 발생할 수 있습니다.

위의 **P3.5.7~P3.5.11** 은 수동으로 설정하는 제어이득이므로 가능한 자동설정으로 조정바랍니다.

| No.   | 명칭 및 기능                          | 형식 | 초기치     | 단위                 | 설정범위    |
|---|----------------------------------|----|---------|--------------------|---------|
| P3.5.13   | WcPC: 위치제어기의 교차각 주파수(자동설정 시)     | F  | 120     | rad/sec            | 1~500   |
| P3.5.14   | WnPC: 위치제어기의 비감쇄 주파수(자동설정 시)     | F  | 100     | rad/sec            | 1~500   |
| P3.5.15   | ZetaPC: 위치제어기의 댐핑이득 설정(자동설정 시)   | F  | 0.9     |                    | 0.1~50  |
| P3.5.16   | KpPC : 위치제어기의 P 제어이득 설정(수동설정 시)  | F  | 67500   | 1/sec <sup>2</sup> | 0~1e+07 |
| P3.5.17   | KiPC : 위치제어기의 I 제어이득 설정 (수동설정 시) | F  | 5.625e6 | 1/sec <sup>3</sup> | 0~1e+07 |
| P3.5.18   | KdPC : 위치제어기의 미분제어이득 설정(수동설정 시)  | F  | 250     | 1/sec              | 0~1e+07 |
| P3.5.19   | KvPC : 위치제어기의 속도궤환이득 설정(수동설정 시)  | F  | 520     | 1/sec              | 0~1e+07 |
| P3.5.20   | KxPC : 위치제어기의 위치궤환이득 설정(수동설정 시)  | F  | 22500   | 1/sec <sup>2</sup> | 0~1e+07 |
| P3.5.21   | FF-Gain: 위치제어기의 FeedForward 설정   |    |         |                    |         |
| PC(PID) Gain Attr(P3.5.1)의 값이 Enable Schedule 로 설정되었을 때 유효합니다.(구현예정)<br>설정요령은 P3.5.4~P3.5.12 의 각 해당항목과 동일합니다. |                                  |    |         |                    |         |



**5.3.4 Trajectory Part**

본 Part에서는 이동자에 실리는 부하의 질량과 Trajectory 와 관련된 값들(속도, 힘, 가속도, IMove 설정 등)의 제한치 등을 설정합니다.

- 1) Load Mass(P5.1.1) : 이동자에 실리는 부하의 질량을 설정합니다.
- 2) Default Condition(P5.2.1~P5.2.6) : 이동자의 속도, 힘, 가속도 및 가가속도의 제한치를 설정합니다.
- 3) Aux Property(P5.4.1~P5.1.3) : IMove 관련 제어정수들을 설정합니다.

DefaultLoadMass(P5.1.1)는 S-Curve 관련 제어정수와도 연계되지만 속도/위치이득의 선정에 직접 사용되므로 정확히 설정해야 합니다.

Default Condition(P5.2.1~P5.2.6) 및 Aux Property(P5.4.1~P5.4.3)의 제어 정수들은 서보 드라이버에 내장된 S-Curve 발생 기능을 사용할 경우에 해당됩니다. 즉 제어정수 Function(P1.2.1)이 SMoveRun(0)으로 설정되었을 때에 유효합니다.

각 제어정수는 S-Curve 발생 시에 속도, 가속도, 가가속도의 최대값 만을 설정하며, 실제 운전 상의 속도, 가속도, 가가속도는 이동거리에 따라 최대치 이내가 될 수 있습니다.

| No.    | 명칭 및 기능                | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위  |
|--------|------------------------|----|-----|----|-------|
| P5.1.1 | DefaultLoadMass : 부하질량 | F  | 0   | kg | 0~200 |
| P5.1.2 | Load Mass#1 : Reserved | F  | 0   | kg | 0~200 |
| P5.1.3 | Load Mass#2 : Reserved | F  | 0   | kg | 0~200 |
| P5.1.4 | Load Mass#3 : Reserved | F  | 0   | kg | 0~200 |
| P5.1.5 | Load Mass#4 : Reserved | F  | 0   | kg | 0~200 |

DefaultLoadMass(P5.1.1)는 이동자 위에 실리는 부하질량을 kg 단위로 설정합니다. DefaultLoadMass 는 제어이득에 직접 연관되고, 가속도제한치 AccelLimit(P5.2.4)의 값과도 연관되므로 가능한 한 정확히 설정바랍니다. P5.1.2~P5.1.5 는 예비변수이고 현재로서는 사용되지 않습니다.

| No.  | 명칭 및 기능                         | 형식 | 초기치              | 단위 | 설정범위 |
|--|---------------------------------|----|------------------|----|------|
| P5.2.1   | PosLimit : 이동자의 최대 이동 위치 제한치 설정 | F  | P <sub>max</sub> | m  | 0~20 |
| 위치 지령치의 최대값을 m 단위로 설정합니다.<br>※ 위치제한치의 값을 실제 최대 이동거리(P <sub>max</sub> ) 이상으로 기입하지 마십시오. |                                 |    |                  |    |      |

| No.   | 명칭 및 기능                        | 형식 | 초기치 | 단위    | 설정범위 |
|---|--------------------------------|----|-----|-------|------|
| P5.2.2  | SpeedLimit : 이동자의 최대 속도 제한치 설정 | F  | 1   | m/sec | 0~5  |
| 이동자의 최대 속도의 제한치를 설정합니다. 서보 드라이버의 엔코더 입력 최대 주파수는 3MHz(4 채널 배후)이므로, 적용 리니어 엔코더의 종류에 따라 다음과 같이 최대속도가 제한됩니다.<br>1) 1μm 분해능 이상 : 3 m/sec<br>2) 0.5μm 분해능 : 1.5 m/sec<br>3) 0.1μm 분해능 : 0.3 m/sec |                                |    |     |       |      |

| No.   | 명칭 및 기능                        | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위   |
|---|--------------------------------|----|-----|----|--------|
| P5.2.3  | ForceLimit : 리니어 모터의 추력 제한치 설정 | F  | 종류별 | N  | 0~2000 |
| 모터의 추력 제한치를 설정합니다. 추력 제한치는 모터의 운전시에 점성마찰성분이나 제어상의 추력여유분을 감안하여 다음과 같이 각 모델의 최대추력 F <sub>max</sub> 의 80~90%로 제한하여 주십시오.<br>1)JTM50 : F <sub>max</sub> 의 90%(232N)<br>2)JTM10 : F <sub>max</sub> 의 90%(198N)<br>3)JTM20 : F <sub>max</sub> 의 85%(368N)<br>4)JTM30 : F <sub>max</sub> 의 85%(397N) |                                |    |     |    |        |

| No.  | 명칭 및 기능                      | 형식 | 초기치 | 단위                 | 설정범위  |
|--|------------------------------|----|-----|--------------------|-------|
| P5.2.4   | AccelLimit : 이동자의 가속도 제한치 설정 | F  | 9.8 | m/sec <sup>2</sup> | 1~100 |
| <p>이동자의 가속도 제한치를 m/sec<sup>2</sup> 단위로 설정합니다.(1g = 9.8m/sec<sup>2</sup>) 가속도의 최대치는 다음의 항목으로 제한됩니다.</p> <p>1) AccelLimit &lt; ACC<sub>max</sub>(JTM50 : 78.4 m/sec<sup>2</sup>, JTM10 : 49m/sec<sup>2</sup>, JTM20 : 78.4m/sec<sup>2</sup>, JTM30 : 49m/sec<sup>2</sup>)</p> <p>2) AccelLimit &lt; ForceLimit(P5.2.3) / (M<sub>m</sub> + DefaultLoadMass(P5.1.1))</p> <p>여기서, M<sub>m</sub>은 이동자의 질량입니다.</p> <p>예를 들어 JTM20 모터(이동자질량 3.2kg)를 사용하고, 부하질량이 5kg 이면</p> <p>AccelLimit &lt; 368 / (3.2 + 5) = 45.0 m/sec<sup>2</sup> 이 됩니다.(대략 4.5g)</p> <p>이동자의 가속도가 과도한 경우 시스템이 불안정해질 수 있으므로 반드시 위의 두 항목을 만족하는 가속도 이하로만 사용하여 주시기 바랍니다.</p> |                              |    |     |                    |       |

| No.  | 명칭 및 기능                      | 형식 | 초기치  | 단위                 | 설정범위      |
|--|------------------------------|----|------|--------------------|-----------|
| P5.2.5   | JerkLimit : 이동자의 가가속도 제한치 설정 | F  | 1500 | m/sec <sup>3</sup> | 100~10000 |
| <p>이동자의 가가속도 제한치를 m/sec<sup>3</sup> 단위로 입력합니다. 가가속도의 값은 기계의 충격량에 해당하므로 너무 크면 가속, 감속시 기계에 충격이 가고, 소음이 발생할 수 있습니다. 너무 작은 값(100 이하)을 선정하면 S-Curve 를 정상적으로 발생시키기 어려우므로 최소 100 이상으로 하여 주십시오. 가가속도의 개략적인 값은 다음과 같습니다.</p> <p>강성이 높은 기계 : 1500~4000 m/sec<sup>3</sup></p> <p>강성이 중간인 기계 : 500~1500 m/sec<sup>3</sup></p> <p>강성이 낮은 기계 : 100~500 m/sec<sup>3</sup></p> |                              |    |      |                    |           |

| No.  | 명칭 및 기능                        | 형식 | 초기치  | 단위  | 설정범위   |
|--|--------------------------------|----|------|-----|--------|
| P5.2.6   | WaitTime : 이동자 정지 시 최소 대기시간 설정 | F  | 0.01 | sec | 0~3600 |
| <p>WaitTime 은 이동자가 S-Curve 형태의 이동 동작을 마친 후, 다음 이동을 시작하기 전에 이전 지령 위치에서 기다리는 시간을 설정합니다. 위치제어기의 이득이 충분한 경우 위치가 설정된 시간 내에 오차 범위 내로 수렴하지만 이득이 충분하지 못한 경우 시간이 길어질 수 있습니다. 이러한 경우 WaitTime 의 값을 크게 하여 주십시오.</p> |                                |    |      |     |        |

| No.   | 명칭 및 기능                           | 형식 | 초기치  | 단위    | 설정범위 |
|---|-----------------------------------|----|------|-------|------|
| P5.4.1  | IMoveDetectSpeed : IMove 검출 속도 설정 | F  | 0.03 | m/sec | 0~1  |
| <p>이 제어정수는 IMove 동작에 사용되는 것으로, IMARK 를 검출하는 동안의 이동자 속도를 결정합니다. 센서의 반응 속도에 따라 가변적일 수 있으나, 0.01~0.5[m/s]의 속도를 사용하는 것이 적절합니다. IMARK 가 검색된 순간 위치가 고정되어 위치제어가 수행되므로, 너무 큰 값(예를 들어 1[m/s]이상)이 설정되면 너무 빠른 검출 속도로 인하여 급정지하며 시스템에 무리가 있을 수 있으므로 주의 바랍니다.</p> |                                   |    |      |       |      |

| No.  | 명칭 및 기능                                  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--|--|----|-----|----|------|
| P5.4.2   | IMoveMaxDetectLength : IMark 검출 최대 거리 설정 | F  | 0.1 | m  | 0~1  |
| <p>IMove 동작에 사용되어 IMARK 검색이 이루어지는 최대 거리를 결정합니다. IMove 동작에서 IMARK 검출 모드로 들어가면 위 제어정수 IMoveDetectSpeed(P4.3.1)로 설정된 속도로 정속 운전하며, 이 순간부터 IMoveMaxDetectLength 로 지정된 상대거리 이내에 IMARK 검출이 일어나지 않으면 드라이버에서는 IMove 동작에 대한 실패(알람)를 외부에 알리고(7Segment LED 위의 네자리에 0613 표시) 현재 위치에서 정지합니다. 이를 원상 복구하려면 드라이버의 전원을 내린 후 재투입해야 합니다.</p> |  |    |     |    |      |

| No.   | 명칭 및 기능                                      | 형식 | 초기치   | 단위 | 설정범위          |
|---|--|----|-------|----|---------------|
| P5.4.3  | IMoveCondition0Default : IMove 동작시 조건변수의 기본값 | H  | 0x404 |    | 0x04<br>0x404 |
| <p>IMove 동작시에 마크검출에 필요로 하는 조건변수의 기본값을 지정하는 제어정수입니다. 조건변수는 모두 8 개가 있으며 그 중에서 0 번 변수 만을 마크 검출에 사용합니다. 이 변수는 JTD_MCS2 의 프로파일 작성기(Profile Editor)에서 임의의 값으로 변경할 수 있으며, 만일 DIO 를 이용한 TableValue 를 사용하는 경우에는 IMove 동작을 수행하기 전에 반드시 지정해 주어야 합니다. Mark Find 신호로 DIN2 입력단의 포토-커플러에 전류가 흐르는 경우를 Active 로 사용하려면 0x0404 를 사용하고 반대의 경우에는 0x0004 의 값을 사용합니다. 자세한 응용 예는 5.5 절 위치서보의 사용법 편을 참조바랍니다.</p> |  |    |       |    |               |

## 5.4 위치 초기화 동작

서보 드라이버가 위치 제어모드 및 추력 제어 모드로 동작할 경우 위치 초기화(원점 탐색)가 필요합니다. 위치 초기화 동작은 서보드라이버 또는 상위 컨트롤러에서 수행할 수 있습니다. 아래에 각 방법에 대하여 제어 정수의 설정 방법을 설명합니다.

### 1. 서보드라이버가 위치 초기화를 실시하는 경우

**Servo ON** 시에 즉시 원점 탐색을 실시하는 경우와 서보록(**Servo lock**)만 되고, 원점탐색은 **Homing** 입력에 의하여 수행되는 두가지가 가능합니다.

서보드라이버에서 위치 초기화를 실시할 경우 리니어 모터에 부착된 리니어 스케일의 종류에 따라 약간의 차이가 있습니다. 상세한 동작은 **5.4.1 절**을 참조바랍니다.

#### 1) **Servo ON** 시에 서보 드라이버가 원점탐색을 실시

이 경우 제어정수 **InitMethod(P1.3.1) = '2'(UseEncoder)**로 설정합니다. 이 경우, **Servo ON** 을 입력하면 서보드라이버가 원점탐색 동작을 수행하고, 완료시 **Ready** 를 출력합니다.

#### 2) **Servo ON** 과 **Homing(DIN1)**에 의한 원점탐색

**Servo ON** 시에 서보 드라이버에 의해서는 서보록(**Servo lock**)만 수행하고, **Homing** 입력에 의하여 원점탐색 동작을 수행하는 모드입니다.

- **InitMethod(P1.3.1) = '1'(CurrentPosition)**로 설정
- **Din1 Function(P2.2.2)='3'(Homing)**으로 설정

## 2. 상위 컨트롤러에 의한 위치 초기화를 실시하는 경우

서보드라이버가 아나로그 입력에 의한 속도제어 또는 추력 제어를 수행하는 경우, 또는 펄스열 위치 제어 방식에서 서보드라이버가 위치초기화를 수행하지 않는 경우에 상위 컨트롤러에 의하여 원점 탐색이 필요로 하게 됩니다. 상위 컨트롤러에서 원점 탐색을 수행하기 위해서는 리미트 신호 LMT1 또는 LMT2 및 절대위치 검출을 위한 Reference Mark(Z 펄스 또는 C 상)을 입력받아야 합니다. 원점 측의 LMT1 은 DOUT6 이 default 값이고, LMT2 는 DOUT7 이 default 값입니다.(다른 출력포트(DOUT0~7) 사용가능)

- DOUT Function(P2.4.1~7)에 Limit1 및 Limit2 를 임의로 설정함
- LimitFaultAttr(P1.6.3) = '0'(FaultDisable)로 설정

펄스열 방식의 위치제어로 사용할 경우 DOUT0 은 On-Position 으로 사용하고, DOUT6,7 의 제어정수를 설정하여 상위 컨트롤러에서 리미트 신호를 입력 받습니다.

상위 컨트롤러에서 LMT1 또는 LMT2 신호와 Reference Mark 를 이용하여 원점 탐색을 수행합니다. 원점 방향으로 위치초기화를 수행하려면 그림 5-5(b)와 보인 바와 같이 원점 탐색 순서는 다음과 같습니다.

- 1) 서보드라이버 Servo ON
- 2) 원점 방향으로 이동자를 구동하여 LMT1 검출
- 3) 반대방향으로 Reference Mark 를 검출하여 절대 위치를 인식
- 4) 사용자가 원하는 원점으로 이동

(주의) 상위 컨트롤러의 위치초기화일 경우 서보드라이버 내부의 위치초기화와 내부 제어용 전기각의 초기화를 위하여 반드시 리미트 신호 LMT1 또는 LMT2 를 검출한 후 Reference Mark 를 검출하여야 합니다.

**WARNING**

- **WARNING:** LimitFaultAttr(P1.6.3)을 'FaultDisable'로 설정할 경우 운전 중 리미트 신호가 검출 되면 상위 컨트롤러에서 반드시 급정지 등 안전 회로를 설치하여 기계에 손상이 없도록 하여 주시기 바랍니다.

서보드라이버에서 위치 초기화를 실시할 경우 리니어 모터에 부착된 리니어 스케일의 종류에 따라 약간의 차이가 있습니다. 본 절에서는 서보 드라이버에 의한 위치 초기화 동작에 대해서 설명합니다.

위치 초기화는 제어정수 **InitMethod(P1.3.1)**가 **UseEncoder(2)**로 설정되어 있을 때 다음과 같이 수행됩니다. **Servo ON** 후 기동이 시작되면 이동자 (Mover)가 ①임의의 위치에서 **SlowSpeed(P1.3.5)**으로 케이블 베이어가 있는 반대 방향에서 봤을 때 우측 리미트(LMT1)까지 진행한 후 ②역전하여 좌측으로 진행하여 **LMT2**를 검출합니다. 그런 후 ③다시 우측으로 진행하여 사용자 초기 위치로 이동합니다. 사용자 초기 위치(사용자 정의 원점)는 제어정수 **PosOffset(P1.7.8)**으로 변경가능 합니다. 이동자가 원점에 정지한 후에 서보 드라이버는 **Ready** 신호를 발생합니다. 그림 5-5의 경우는 제어정수 **PosOffset (P1.7.8)**이 0인 경우입니다.

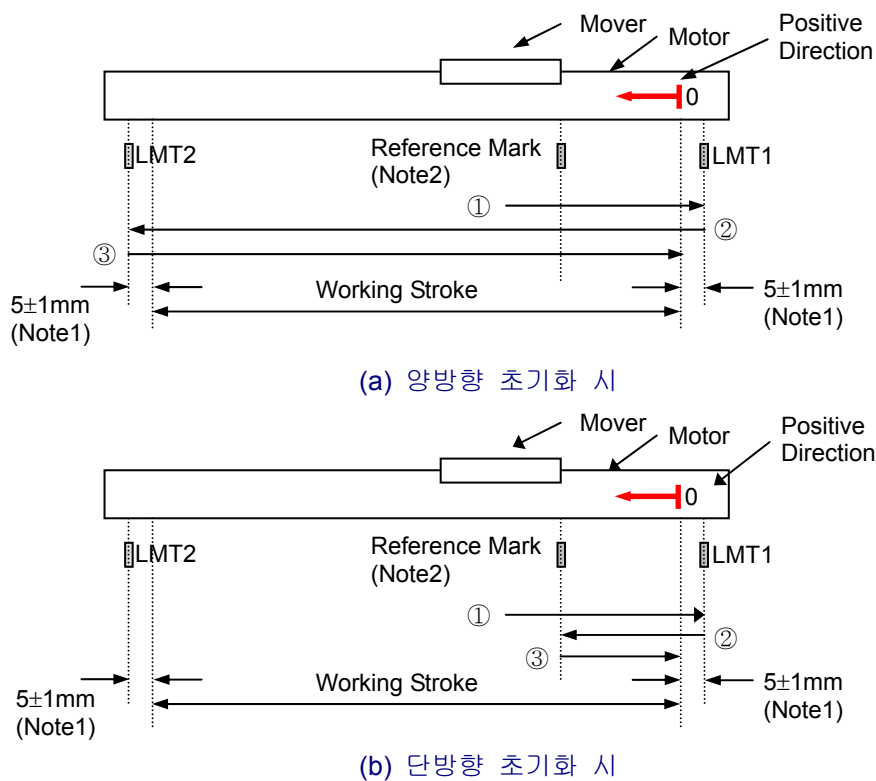


그림 5-5 초기화 순서  
(OriginPosition(P1.3.6) = Positive(0) 인 경우)

(Note1) 유효 이동거리와 리미트 신호간의 거리는 제작 사양에 따라 달라질 수 있습니다.

(Note2) Reference Mark의 설치 위치 및 개수는 제작 사양에 따라 달라질 수 있습니다.

리니어 모터의 설치 상태에 따라 모터의 원점 및 진행방향을 반대로 하고 싶은 경우가 있습니다. 이 때, 원점의 위치를 반대로 할 경우 OriginPosition(P1.3.6)을 Negative(1)로 설정하면 되며, 그림 5-6 과 같이 반대 방향(Stroke End 부분)으로 초기화를 진행합니다. 그림 5-6 은 단방향 초기화의 경우이고, 양방향 초기화도 그림 5-5(a)와 방향만 다르게 됩니다. 이와 같이 초기화를 완료한 후 펄스 위치 지령 또는 DIO Table 등에 의한 위치지령을 서보 드라이버에 인가하면 이동자는 지령 위치에 대해 역방향으로 진행하게 됩니다.

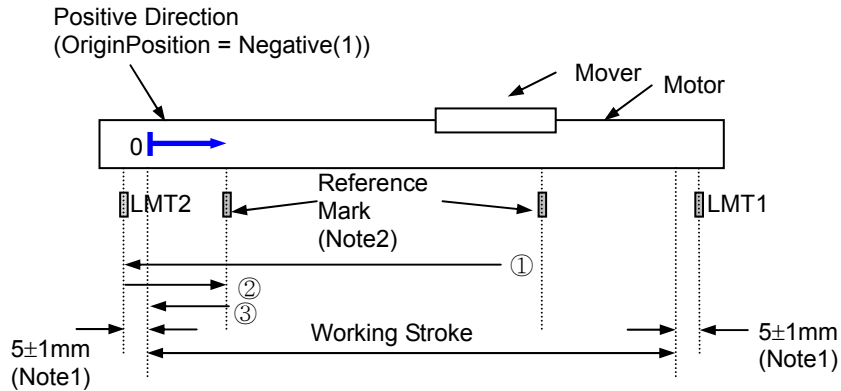


그림 5-6 초기화 순서  
(OriginPosition(P1.3.6) = Negative(1) 인 경우) (단방향 초기화)

- (Note1) 유효 이동거리와 리미트 신호간의 거리는 제작 사양에 따라 달라질 수 있습니다.
- (Note2) Reference Mark 의 설치 위치 및 개수는 제작 사양에 따라 달라질 수 있습니다.



### 5.5 위치 서보의 사용법

---

본 절에서는 다양한 종류의 위치서보 사용법에 대해서 설명합니다. 위치 지령방식에는

- 1) 펄스열 지령에 의한 방식
- 2) 디지털 위치 입력에 의한 방식
- 3) 아나로그 위치 지령에 의한 방식
- 4) 직렬 통신(RS-232C) 위치지령에 의한 방식
- 5) Table 을 이용한 위치지령 방식, 직렬 통신(RS-232C) 포함
- 6) 서보 드라이버 내장 프로파일에 의한 방식이 있습니다.

이 절에서 설명하는 제어정수의 자세한 설명은 5.3 절 제어정수의 자세한 설명 부분을 참조바랍니다.

(주의) 제어정수의 기입 후 **Flash** 메모리에 기입하고 전원을 내린 후 재 투입해야 입력한 제어정수가 드라이버의 기본 제어정수가 되므로 **Flash** 메모리에 기입만 하고 **Run** 을 하지 않도록 주의바랍니다.

**5.5.1 펄스열 지령에 의한 방식**

상위컨트롤러에서 위치지령을 펄스로 입력받는 방식입니다. 펄스 입력은 라인 드라이버 또는 오픈 컬렉터 방식이 가능하고, 지령펄스의 형식도 A/B 상입력 또는 방향/펄스 CW/CCW 등 다양한 방식이 가능합니다.

**1. 주 회로 및 입출력 신호 접속**

전원부 및 커넥터의 배선을 3.4.1 절 일반적인 입출력 신호 접속예 중 위치 서보 모드 시 결선의 예와 같이 결선하여 주십시오.

**2. PC 와 연결**

제어정수의 조정을 위하여 컴퓨터와 서보 드라이버를 직렬 통신 케이블 또는 USB 통신 케이블로 연결합니다.

**3. 전원 투입**

서보 드라이버에 전원을 투입합니다.

**4. 제어정수 설정**

JTD\_MCS2 의 Parameter TAB 을 이용하여 관련된 정수들을 설정합니다.

**5. 기본 제어정수의 설정 항목**

서보 드라이버에 전원을 투입하고 Servo ON 신호가 OFF 된 상태에서 펄스열 지령 위치제어 모드로 변경하기 위하여 아래와 같이 설정합니다.

| No.    | 명칭         | 형식 | 설정치                               | 단위 |
|--------|------------|----|-----------------------------------|----|
| P1.2.1 | Function   | I  | ExtnRun(1) : 외부 지령모드로 설정          |    |
| P1.4.1 | ExtCmdMode | I  | PosLoopP(3) : 위치제어모드(P 제어)        |    |
|        |            |    | PosLoopPID(4) : 위치제어모드(UniPID 제어) |    |
| P1.4.2 | ExtCmdSrc  | I  | Pulse(1)                          |    |

ExtCmdMode(P1.4.1)에서 PosLoopP(3)의 경우는 전류제어/속도제어/위치제어의 직렬 제어 구조가 되며 응답성은 다소 느리지만 안정된 동작으로 제어되며, PosLoopPID(4)의 경우에는 고속 응답이 가능하지만 적절한 이득의 선정이 필요합니다.

6. 관련 제어정수의 설정 항목

펄스열 지령 입력에 의한 위치제어 모드용 정수 중에서 다음의 제어 관련 정수를 설정합니다.

| No.    | 명칭 및 기능                                  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위   |
|--------|--|----|-----|----|--------|
| P1.4.3 | ExtCmdFilterFrequency : 외부지령 저역통과 필터 주파수 | F  | 50  | Hz | 0~3000 |

ExtFilterFrequency(P1.4.3)는 펄스열 또는 아날로그 등의 상위컨트롤러로부터의 위치지령을 디지털 저역통과필터링을 하는 계수입니다. 값을 0으로 하면 입력위치가 필터를 거치지 않고 입력됩니다. 특히 PulseScale(P1.4.6)의 값이 큰 경우(1 펄스 지령당의 위치지령값이 리니어 엔코더의 분해능보다 5~10 배 이상인 경우에 ExtFilterFrequency(P1.4.3)를 조정하면 주행시에 소음, 진동이 줄어드는 경우가 있습니다.

| No.    | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|--|----|-----|----|------|
| P2.5.1 | Pulse OUT Type: 펄스출력의 형식 설정.   | I  | 0   |    | 0~10 |
| P2.5.2 | Pulse OUT Ratio : 펄스출력의 분주비 설정.<br>Pulse OUT Type 이 '4'(Scaled A&B)로 설정된 경우에만 유효합니다. | I  | 0   |    | 0~7  |

상위 컨트롤러에서 리니어 모터에 설치된 엔코더로부터 위치신호를 입력받기 위해서는 펄스 형식을 결정하는 제어정수 Pulse OUT Type (P2.5.1)과 출력신호의 분주비를 설정하는 제어정수 Pulse OUT Ratio (P2.5.2)를 적절히 선정합니다.

| No.    | 명칭 및 기능                  | 형식 | 초기치   | 단위 | 설정범위    |
|--------|--------------------------|----|-------|----|---------|
| P1.4.6 | PulseScale : 1 펄스당의 위치지령 | F  | 1e-06 | m  | 0~0.001 |

PulseScale (P1.4.6)은 전자 기어비(electronic gear)를 의미하고, 펄스 하나 당의 위치값을 입력할 수 있습니다. 예를 들어 1 펄스가 2 $\mu$ m의 위치지령으로 변환시키려면 2e-06의 값으로 설정합니다.

| No.    | 명칭 및 기능              | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|----------------------|----|-----|----|------|
| P2.6.1 | Pulse Type: 지령펄스의 형태 | I  | 1   |    | 0~2  |

Pulse Type (P2.6.1)은 지령펄스의 형태를 설정합니다. 자세한 사항은 5.3 절 제어 정수의 자세한 설명을 참조하여 주십시오.

| No.    | 명칭 및 기능                             | 형식 | 초기치   | 단위 | 설정범위    |
|--------|-------------------------------------|----|-------|----|---------|
| P1.7.1 | OnPosBand : On-Position 범위          | F  | 1e-05 | m  | 0~0.01  |
| P1.7.6 | Control Option : OnPosition 출력형식 설정 | H  | 0x151 |    | 0~0x7FF |

OnPosition 신호를 사용하는 경우 위 OnPosBand(P1.7.1)과 Control Option (P1.7.6)를 설정하여 상위컨트롤러에서 위치도달 유무를 확인할 수 있습니다.

## 7. 제어 이득의 선정

다음으로는 제어정수 중에서 **Gain Part(5.3.3 절 Gain Part 참조)**를 조정합니다. 위치제어기 이득에서 **ExtCmdMode(P1.4.1)값이 PosLoopP(3)이면 KpCPC(P3.4.2)이득 및 속도제어이득(P3.3.2~P3.3.5)이 유효**하고, **ExtCmdMode(P1.4.1)값이 PosLoopPID(4)이면 위치제어이득(P3.5.4 ~ P3.5.12)의 이득이 유효**합니다. 이득을 설정할 때에는 반드시 이동자에 탑재된 부하질량(**P5.1.1**)을 가능한 한 정확히 설정하여 주시기 바랍니다. 잘못된 부하질량의 입력은 시스템을 불안정하게 만들 수 있습니다.

| No.    | 명칭                     | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위  |
|--------|------------------------|----|-----|----|-------|
| P5.1.1 | DefaultLoadMass : 부하질량 | F  | 0   | kg | 0~200 |

## 8. 제어정수 기입 및 운전

**JTD\_MCS2** 를 이용하여 각 제어정수들을 입력하고, 드라이버가 인식할 수 있도록 **Flash** 메모리에 기입합니다. **Flash** 메모리에 기록된 제어정수는 드라이버의 전원을 **OFF** 후 재 투입하면 드라이버의 기본 제어정수가 됩니다. 드라이버가 위치초기화 운전 후 **Ready** 상태가 되면 펄스를 입력합니다. 초기화 운전이 완료되기 전의 펄스입력은 무시되므로 주의바랍니다.

**5.5.2 디지털 위치 입력에 의한 방식**

서보 드라이버 내에는 모두 32 개의 data table 이 있으며 이 data table 에 미리 위치를 입력한 다음 디지털입력(5bit)을 통하여 위치를 지정하는 방식입니다. Table Attribute 의 내용에 따라 절대위치,IMove 및 상대 위치 운전이 가능합니다.

**1. 주 회로 및 입출력 신호 접속**

전원부 및 커넥터의 배선을 3.4.1 절 일반적인 입출력 신호 접속에 중 위치 서보 모드 시 결선의 예와 같이 결선하여 주십시오.

**2. PC 와 연결**

제어정수의 조정을 위하여 컴퓨터와 서보 드라이버를 직렬 통신 케이블 또는 USB 통신 케이블로 연결합니다.

**3. 전원 투입**

서보 드라이버에 전원을 투입합니다.

**4. 제어정수 설정**

JTD\_MCS2 의 Parameter TAB 을 이용하여 관련된 정수들을 설정합니다.

**5. 기본 제어정수의 설정 항목**

서보 드라이버에 전원을 투입하고 서보 RUN 신호가 OFF 된 상태에서 디지털 위치입력에 의한 위치지령 모드로 변경하기 위하여 다음과 같이 설정합니다.

| No.    | 명칭        | 형식 | 설정치                                   | 단위 |
|--------|-----------|----|---------------------------------------|----|
| P1.2.1 | Function  | I  | SMoveRun(0) : 드라이버 자체 S-Curve 동작으로 설정 |    |
| P1.2.2 | SMoveMode | I  | Din Table(3): Digital Input 지령방식으로 구동 |    |

**6. 관련 제어정수의 설정 항목**

| No.    | 명칭 및 기능   | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|---|----|-----|----|------|
| P2.5.1 | Pulse OUT Type: 펄스출력의 형식 설정   | I  | 0   |    | 0~10 |
| P2.5.2 | Pulse OUT Ratio: 펄스출력의 분주비 설정<br>Pulse OUT Type 이 '4'(Scaled A&B)로 설정된 경우에 만 유효합니다. | I  | 1   |    | 0~7  |

상위 컨트롤러에서 리니어 모터에 설치된 엔코더로부터 위치신호를 입력받기 위해서는 펄스 형식을 결정하는 제어정수 Pulse OUT Type (P2.5.1)과 펄스출력신호의 분주비를 설정하는 제어정수 Pulse OUT Ratio (P2.5.1)를 적절히 선정합니다.

| No.    | 명칭 및 기능                             | 형식 | 초기치   | 단위 | 설정범위    |
|--------|-------------------------------------|----|-------|----|---------|
| P1.7.1 | OnPosBand : On-Position 범위          | F  | 1e-05 | m  | 0~0.01  |
| P1.7.6 | Control Option : OnPosition 출력형식 설정 | H  | 0x151 |    | 0~0x7FF |

OnPosition 신호를 사용하는 경우 위 OnPosBand(P1.7.1)와 Control Option (P1.7.6)을 설정하여 상위컨트롤러에서 위치도달 유무를 확인할 수 있습니다.

IMove 를 사용하는 경우에는 아래의 IMove 관련 제어정수(P5.4.1~P5.4.3)들을 기입해야 합니다.

| No.    | 명칭 및 기능                                  | 형식 | 초기치   | 단위    | 설정범위          |
|--------|--|----|-------|-------|---------------|
| P5.4.1 | IMoveDetectSpeed : IMove 검출 속도 설정        | F  | 0.03  | m/sec | 0 ~ 1         |
| P5.4.2 | IMoveMaxDetectLength : IMark 검출 최대 거리 설정 | F  | 0.1   | m     | 0 ~ 1         |
| P5.4.3 | IMoveCondition0 : IMove 동작시 조건변수의 기본값    | H  | 0x404 |       | 0x04<br>0x404 |

FixedDIO 옵션을 사용하므로 IMove 의 조건 검색에는 실질적으로 DIN2 만이 Mark Find 신호로 사용할 수 있습니다. 따라서 IMoveCondition0Default 에는 0x0404 혹은 0x0004 둘 중에 하나만이 사용될 수 있습니다. Mark Find 신호로 DIN2 입력단의 포토-커플러에 전류가 흐르는 경우를 사용하려면 0x0404 를 사용하고 반대의 경우에는 0x0004 의 값을 사용합니다.

## 7. 제어 이득의 선정

다음으로는 제어정수 중에서 Gain Part(5.3.3 절 Gain Part 참조)를 조정합니다. S-MoveRun 인 경우의 이득은 위치제어이득(P3.5.4~3.5.12)으로 설정할 수 있습니다. 이득을 설정할 때에는 반드시 이동자에 탑재된 부하질량(P5.1.1)을 가능한 한 정확히 설정하여 주시기 바랍니다. 잘못된 부하질량의 입력은 시스템을 불안정하게 만들 수 있습니다.

| No.    | 명칭                     | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위  |
|--------|------------------------|----|-----|----|-------|
| P5.1.1 | DefaultLoadMass : 부하질량 | F  | 0   | kg | 0~200 |

### 8. 제어정수 기입 및 운전

JTD\_MCS2 를 이용하여 각 제어정수들을 입력하고, 드라이버가 인식할 수 있도록 Flash 메모리에 기입합니다. Flash 메모리에 기록된 제어정수는 드라이버의 전원을 OFF 한 후 재 투입하면 드라이버의 기본 제어정수가 됩니다.

Servo ON 후 드라이버가 위치초기화 운전 후 Ready 상태가 되면 지령을 받을 준비가 되어 있음을 의미합니다. Ready 신호를 확인한 다음, 드라이버가 새로운 Table Pointer 입력을 받아 TableData 및 TableAttr 에 기입된 내용대로 동작합니다.

한편 DIN3 ~ DIN7 에 의한 Table Pointer 입력은 DIN Function(2.2)의 옵션에 관계없이 DIN 이 RUN 상태 일 때만 유효한 값으로 인식됩니다. DIO 연결에서 노이즈(noise)가 문제되는 경우에는 일단 STOP 상태로 한 다음 새로운 Table Pointer 로 변경하고 다시 RUN 상태로 변경하는 과정을 거치는 것이 안전합니다. 드라이버에서는 DIN0 가 RUN 상태에서 2.5msec 이상 고정된 값이 DIN3~DIN7 에 입력되어야 Table Pointer 가 새로운 값으로 변경된 것으로 입력됩니다. 일단 입력된 Table Pointer 는 새로운 값이 들어오기 전까지 오직 한번의 동작만이 수행되므로 DIN3~DIN7 의 값을 일정 상태로 유지하여도 연속적인 동작이 일어나지 않습니다

DOUT0 에는 SMove 에 대한 OnPosition 신호가 발생하며 이 신호를 관찰하여 이동자가 목표위치로 도달했음을 확인할 수 있습니다.

만일 DOUT3 에 알람신호가 발생하면 드라이버에 이상이 발생한 경우이며 모든 제어가 정지됩니다. 이 신호를 해제하기 위해서는 드라이버의 전원을 내린 후 재투입합니다.

※ 드라이버 내부에는 지령 FIFO(First In First Out)가 5 개 존재하므로, 각 지령이 2.5msec 이상 유지되는 경우 연속적인 Table Pointer 의 변동을 정상적인 지령 입력으로 간주됩니다. 이 경우에는 원하지 않는 결과가 발생할 수 있으므로 DOUT0 의 On-Position 신호를 확인한 다음 순차적으로 DIO 를 통해 Table Pointer 를 입력바랍니다. 좀 더 안정적인 동작을 원할 경우 DIN0 를 STOP 으로 유지하고 DIN3-DIN7 의 상태를 변경한 후에 DIN0 를 RUN 으로 하여 약 3msec 를 유지한 다음 바로 DIN0 를 STOP 으로 변경하는 방법도 가능합니다. 새로운 지령이 인식된 후에는 지령의 동작이 완전히 종료해야 STOP 상태를 인식하기 때문에 RUN 상태를 오래 유지할 필요는 없습니다.

※ 만일 돌발 상황에서 전동기를 정지하고자 원하는 경우에는 DIN0 의 ESTOP 을 사용합니다. 일단 ESTOP 이 입력되면 모터는 급제동합니다. ESTOP 을 해제하려면 드라이버를 전원을 내린 후 재투입하여야 합니다. 한편 드라이버가 FixedDIO 를 사용하는 경우에는 드라이버의 초기화 과정에서도 ESTOP 을 검출합니다. 초기화 과정에서 ESTOP 이 검출되면 모든 제어가 정지되므로 드라이버에 전원이 입력되기 전에 DIN0 의 신호가 정상적인지를 반드시 확인바랍니다.

**5.5.3 아나로그 위치 지령에 의한 방식**

상위컨트롤러에서 위치지령을 아나로그로 입력받는 방식입니다. 아나로그 입력은 ±10V 입니다.

**1. 주 회로 및 입출력 신호 접속**

전원부 및 커넥터의 배선을 3.4.1 절 일반적인 입출력 신호 접속에 중 위치 서보 모드 시 결선의 예와 같이 결선하여 주십시오.

**2. PC 와 연결**

제어정수의 조정을 위하여 컴퓨터와 서보 드라이버를 직렬 통신 케이블 또는 **USB** 통신 케이블로 연결합니다.

**3. 전원 투입**

서보 드라이버에 전원을 투입합니다.

**4. 제어정수 설정**

JTD\_MCS2 의 Parameter TAB 을 이용하여 관련된 정수들을 설정합니다.

**5. 기본 제어정수의 설정 항목**

서보 드라이버에 전원을 투입하고 서보 RUN 신호가 OFF 된 상태에서 아나로그 위치지령에 의한 위치제어 모드로 변경하기 위하여 아래와 같이 설정합니다.

| No.    | 명칭         | 형식 | 설정치                               | 단위 |
|--------|------------|----|-----------------------------------|----|
| P1.2.1 | Function   | I  | ExtnRun(1) : 외부 지령모드로 설정          |    |
| P1.4.1 | ExtCmdMode | I  | PosLoopP(3) : 위치제어모드(P 제어)        |    |
|        |            |    | PosLoopPID(4) : 위치제어모드(UniPID 제어) |    |
| P1.4.2 | ExtCmdSrc  | I  | Analog(0)                         |    |

ExtCmdMode(P1.4.1)에서 PosLoopP(3)의 경우는 전류제어/속도제어/위치제어의 직렬 제어 구조가 되며 응답성은 다소 느리지만 안정된 동작으로 제어되며, PosLoopPID(4)의 경우에는 고속 응답이 가능하지만 적절한 이득의 선정이 필요합니다.



6. 관련 제어정수의 설정 항목

아나로그 지령 입력에 의한 위치제어 모드용 정수에서 아래와 같이 제어 관련 정수들 설정합니다.

| No.    | 명칭 및 기능                   | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위                |
|--------|---------------------------|----|-----|----|---------------------|
| P1.4.4 | AnalogScale : 10V 당의 위치지령 | F  | 0   | m  | 0~ P <sub>max</sub> |

10V 입력시의 위치지령값을 설정합니다.

| No.    | 명칭 및 기능                                  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위   |
|--------|--|----|-----|----|--------|
| P1.4.3 | ExtCmdFilterFrequency : 외부지령 저역통과 필터 주파수 | F  | 50  | Hz | 0~3000 |

ExtCmdFilterFrequency(P1.4.3)는 펄스열 또는 아나로그 등의 상위컨트롤러로부터의 위치지령을 디지털 저역통과필터링을 하는 계수입니다. 값을 0으로 하면 입력위치가 필터를 거치지 않고 입력됩니다.

| No.    | 명칭 및 기능   | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|---|----|-----|----|------|
| P2.5.1 | Pulse OUT Type: 펄스출력의 형식 설정.  | I  | 0   |    | 0~10 |
| P2.5.2 | Pulse OUT Ratio: 펄스출력의 분주비 설정.<br>Pulse OUT Type 이 '4'(Scaled A&B)로 설정된 경우에<br>만 유효합니다. | I  | 1   |    | 0~7  |

상위 컨트롤러에서 리니어 모터에 설치된 엔코더로부터 위치신호를 입력받기 위해서는 펄스 형식을 결정하는 제어정수 Pulse OUT Type (P2.5.1)과 펄스출력신호의 분주비를 설정하는 제어정수 Pulse OUT Ratio (P2.5.2)를 적절히 선정합니다.

| No.    | 명칭 및 기능                             | 형식 | 초기치   | 단위 | 설정범위    |
|--------|-------------------------------------|----|-------|----|---------|
| P1.7.1 | OnPosBand : On-Position 범위          | F  | 1e-05 | m  | 0~0.01  |
| P1.7.6 | Control Option : OnPosition 출력형식 설정 | H  | 0x151 |    | 0~0x7FF |

OnPosition 신호를 사용하는 경우 위 OnPosBand(P1.7.1)와 Control Option (P1.7.6)을 설정하여 상위 컨트롤러에서 위치도달 유무를 확인할 수 있습니다.

## 7. 제어 이득의 선정

다음으로는 제어정수 중에서 **Gain Part(5.3.3 절 Gain Part 참조)**를 조정합니다. 위치제어기 이득에서 **ExtCmdMode(P1.4.1)값이 PosLoopP(3)이면 KpCPC(P3.4.2)이득 및 속도제어이득(P3.3.2~P3.3.5)이 유효**하고, **ExtCmdMode(P1.4.1)값이 PosLoopPID(4)이면 위치제어이득(P3.5.4 ~ P3.5.12)의 이득이 유효**합니다. 이득을 설정할 때에는 반드시 이동자에 탑재된 부하질량(**P5.1.1**)을 가능한 한 정확히 설정하여 주시기 바랍니다. 잘못된 부하질량의 입력은 시스템을 불안정하게 만들 수 있습니다.

| No.    | 명칭                     | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위  |
|--------|------------------------|----|-----|----|-------|
| P5.1.1 | DefaultLoadMass : 부하질량 | F  | 0   | kg | 0~200 |

## 8. 제어정수 기입 및 운전

**JTD\_MCS2** 을 이용하여 각 제어정수들을 입력하고, 드라이버가 인식할 수 있도록 **Flash** 메모리에 기입합니다. **Flash** 메모리에 기록된 제어정수는 드라이버의 전원을 **OFF** 한 후 재 투입하면 드라이버의 기본 제어정수가 됩니다.

드라이버가 위치초기화 운전 후 **Ready** 상태가 되면 아날로그 신호를 입력받습니다. 초기화 운전이 완료되기 전의 아날로그입력은 무시되므로 주의바랍니다.

**5.5.4 직렬통신(RS-232C) 위치입력에 의한 위치제어**

상위 컨트롤러에서 위치 이동지령을 직렬통신으로 입력받는 방식입니다. 직렬통신을 위한 프로토콜은 부록 1. 통신을 이용한 SMove 위치 지령 전달 설명의 명령을 참조 바랍니다.

1. 주 회로 및 입출력 신호 접속

전원부 및 커넥터의 배선을 3.4.1 절 일반적인 입출력 신호 접속에 중 위치 서보 모드 시 결선의 예와 같이 결선하여 주십시오.

2. PC 와 연결

제어정수의 조정을 위하여 컴퓨터와 서보 드라이버를 직렬 통신 케이블 또는 USB 통신 케이블로 연결합니다.

3. 전원 투입

서보 드라이버에 전원을 투입합니다.

4. 제어정수 설정

JTD\_MCS2 의 Parameter TAB 을 이용하여 관련된 정수들을 설정합니다.

5. 기본 제어정수의 설정 항목

서보 드라이버에 전원을 투입하고 서보 RUN 신호가 OFF 된 상태에서 통신에 의한 위치지령 모드로 변경하기 위하여 아래와 같이 설정합니다.

| No.    | 명칭        | 형식 | 설정치                                   | 단위 |
|--------|-----------|----|---------------------------------------|----|
| P1.2.1 | Function  | I  | SMoveRun(0) : 드라이버 자체 S-Curve 동작으로 설정 |    |
| P1.2.2 | SMoveMode | I  | OS Comm(2) : PC 와의 통신으로 동작            |    |

6. 관련 제어정수의 설정 항목

| No.    | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|--|----|-----|----|------|
| P2.5.1 | Pulse OUT Type: 펄스출력의 형식 설정  | I  | 0   |    | 0~10 |
| P2.5.2 | Pulse OUT Ratio: 펄스출력의 분주비 설정<br>Pulse OUT Type 이 '4'(Scaled A&B)로 설정된 경우에<br>만 유효합니다. | I  | 1   |    | 0~7  |

상위 컨트롤러에서 리니어 모터에 설치된 엔코더로부터 위치신호를 입력받기 위해서는 펄스 형식을 결정하는 제어정수 Pulse OUT Type (P2.5.1)과 펄스출력신호의 분주비를 설정하는 제어정수 Pulse OUT Ratio (P2.5.2)를 적절히 선정합니다.

\

| No.    | 명칭 및 기능                             | 형식 | 초기치   | 단위 | 설정범위    |
|--------|-------------------------------------|----|-------|----|---------|
| P1.7.1 | OnPosBand : On-Position 범위          | F  | 1e-05 | m  | 0~0.01  |
| P1.7.6 | Control Option : OnPosition 출력형식 설정 | H  | 0x151 |    | 0~0x7FF |

OnPosition 신호를 사용하는 경우 위 OnPosBand(P1.7.1)와 Control Option (P1.7.6)을 설정하여 상위 컨트롤러에서 위치도달 유무를 확인할 수 있습니다.

### 7. 제어정수 기입 및 운전

다음으로는 제어정수 중에서 Gain Part(5.3.3 절 Gain Part 참조)를 조정합니다. S-MoveRun 인 경우의 이득은 위치제어이득(P3.5.4~3.5.12)으로 설정할 수 있습니다. 이득을 설정할 때에는 반드시 이동자에 탑재된 부하질량(P5.1.1)을 가능한 한 정확히 설정하여 주시기 바랍니다. 잘못된 부하질량의 입력은 시스템을 불안정하게 만들 수 있습니다.

| No.    | 명칭                     | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위  |
|--------|------------------------|----|-----|----|-------|
| P5.1.1 | DefaultLoadMass : 부하질량 | F  | 0   | kg | 0~200 |

### 8. 제어정수 기입 및 운전

JTD\_MCS2 을 이용하여 각 제어정수들을 입력하고, 드라이버가 인식할 수 있도록 Flash 메모리에 기입합니다. Flash 메모리에 기록된 제어정수는 드라이버의 전원을 OFF 한 후 재 투입하면 드라이버의 기본 제어정수가 됩니다.

드라이버가 위치초기화 운전 후 Ready 상태가 되면 위치지령을 통신을 통해 입력하여 운전할 수 있습니다. 간단하게 시운전을 위해서는 JTD\_MCS2 의 Test Run 패널을 이용할 수 있습니다. 다른 호스트를 이용하여 통신할 경우에는 부록 1 통신을 이용한 SMove 위치지령 전달 방법 부분을 참조하시기 바랍니다.

**5.5.5 자체 프로파일에 의한 단독 운전**

JTD\_MCS2 상의 Profile Tab 을 이용하여 다양한 조건문을 이용하여 자체 프로파일을 작성, 구동하는 운전 모드입니다.

**1. 주 회로 및 입출력 신호 접속**

전원부 및 커넥터의 배선을 3.4.1 절 일반적인 입출력 신호 접속에 중 위치 서보 모드 시 결선의 예와 같이 결선하여 주십시오.

**2. PC 와 연결**

제어정수의 조정을 위하여 컴퓨터와 서보 드라이버를 직렬 통신 케이블 또는 USB 통신 케이블로 연결합니다.

**3. 전원 투입**

서보 드라이버에 전원을 투입합니다.

**4. 제어정수 설정**

JTD\_MCS2 의 Parameter TAB 을 이용하여 관련된 정수들을 설정합니다.

**5. 기본 제어정수의 설정 항목**

서보 드라이버에 전원을 투입하고 서보 RUN 신호가 OFF 된 상태에서 통신에 의한 Table 위치지령 모드로 변경하기 위하여 아래와 같이 설정합니다.

| No.    | 명칭            | 형식 | 설정치                                   | 단위 |
|--------|---------------|----|---------------------------------------|----|
| P1.2.1 | Function      | I  | SMoveRun(0) : 드라이버 자체 S-Curve 동작으로 설정 |    |
| P1.2.2 | SMoveMode     | I  | Memory(0) : 내부 프로파일로 설정               |    |
| P1.1.2 | DefaultRunCmd | I  | 1~4 의 값                               |    |

**6. 관련 제어정수의 설정 항목**

| No.    | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|--|----|-----|----|------|
| P2.5.1 | Pulse OUT Type: 펄스출력의 형식 설정  | I  | 0   |    | 0~10 |
| P2.5.2 | Pulse OUT Ratio: 펄스출력의 분주비 설정<br>Pulse OUT Type 이 '4'(Scaled A&B)로 설정된 경우에<br>만 유효합니다. | I  | 1   |    | 0~7  |

상위 컨트롤러에서 리니어 모터에 설치된 엔코더로부터 위치신호를 입력받기 위해서는 펄스 형식을 결정하는 제어정수 Pulse OUT Type (P2.5.1)과 펄스출력신호의 분주비를 설정하는 제어정수 Pulse OUT Ratio (P2.5.2)를 적절히 선정합니다.

| No.    | 명칭 및 기능                             | 형식 | 초기치   | 단위 | 설정범위    |
|--------|-------------------------------------|----|-------|----|---------|
| P1.7.1 | OnPosBand : On-Position 범위          | F  | 1e-05 | m  | 0~0.01  |
| P1.7.6 | Control Option : OnPosition 출력형식 설정 | H  | 0x151 |    | 0~0x7FF |

OnPosition 신호를 사용하는 경우 위 OnPosBand(P1.7.1)와 Control Option (P1.7.6)을 설정하여 상위 컨트롤러에서 위치도달 유무를 확인할 수 있습니다.

IMove 를 사용하는 경우에는 아래의 IMove 관련 제어정수(P4.3.1~P4.3.3)의 제어 정수들을 기입해야 합니다.

| No.    | 명칭 및 기능                                      | 형식 | 초기치   | 단위    | 설정범위          |
|--------|--|----|-------|-------|---------------|
| P5.4.1 | IMoveDetectSpeed : IMove 검출 속도 설정            | F  | 0.03  | m/sec | 0.1~1         |
| P5.4.2 | IMoveMaxDetectLength : IMark 검출 최대 거리 설정     | F  | 0.1   | m     | 0 ~ 1         |
| P5.4.3 | IMoveCondition0Default : IMove 동작시 조건변수의 기본값 | H  | 0x404 |       | 0x04<br>0x404 |

7. 제어 이득의 선정

다음으로는 제어정수 중에서 Gain Part(5.3.3 절 Gain Part 참조)를 조정합니다. S-MoveRun 인 경우의 이득은 위치제어이득(P3.5.4~3.5.12)으로 설정할 수 있습니다. 이득을 설정할 때에는 반드시 이동자에 탑재된 부하질량(P5.1.1)을 가능한 한 정확히 설정하여 주시기 바랍니다. 잘못된 부하질량의 입력은 시스템을 불안정하게 만들 수 있습니다.

| No.    | 명칭                     | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위  |
|--------|------------------------|----|-----|----|-------|
| P5.1.1 | DefaultLoadMass : 부하질량 | F  | 0   | kg | 0~200 |

8. 프로파일의 작성

JTD\_MCS2 의 Profile TAB 을 이용하여 프로파일을 작성합니다. 작성된 프로파일을 드라이버에 전송한 다음 Flash Write 기능을 사용하여 Flash 메모리에 저장합니다. 프로파일 작성에 대해서는 JTD\_MCS2 매뉴얼을 참고바랍니다.

완전한 프로파일을 작성하기 전에 JTD\_MCS2 에서 지원하는 Test Run 기능을 사용하여 위치, 속도 등에 대한 시운전을 실시하고, 프로파일을 확정할 수 있습니다.

만일 IMove 기능을 프로파일에서 사용하려면 프로파일 내에 IMoveDetectSpeed 및 IMoveMaxDetectLength 에 대한 값을 설정해 주어야 하며, 이들 값이 프로파일에서 별도로 주어지지 않으면 제어정수 IMoveDetectSpeed(P5.4.1) 및 제어정수 IMoveMaxDetectLength(P5.4.2)에 설정된 값이 기본값으로 적용되므로 이들 값을 제어정수 설정에서 입력해야 합니다. 마찬가지로 Mark 검출 신호에 대한 조건 검색에서 조건변수 0 이 사용되므로 프로파일에서 이 값을 미리 설정하거나 제어정수 IMoveCondition0Default (P4.3.3)를 미리 설정해 주어야 합니다.

9. 제어정수 기입 및 운전

JTD\_MCS2 를 이용하여 각 제어정수들을 입력하고, 드라이버가 인식할 수 있도록 Flash 메모리에 기입합니다. Flash 메모리에 기록된 제어정수는 드라이버의 전원을 OFF 한 후 재 투입하면 드라이버의 기본

제어정수가 됩니다.

드라이버가 위치초기화 운전 후 **Ready** 상태가 되면 내장 프로파일에 따라 자체 동작합니다.

**5.6 속도 서보의 사용법**

본 절에서는 속도 제어 서보의 사용법에 대해서 설명합니다.

상위 컨트롤러에서 서보 드라이버로부터 리니어 엔코더의 신호를 궤환받고, 위치지령을 수행, 아나로그 속도값을 드라이버에 입력하여 드라이버가 속도서보로 동작하는 방식입니다. 입력방식은 아나로그 ±10V의 속도 지령을 CN1 커넥터를 통하여 입력합니다.

**1. 주 회로 및 입출력 신호 접속**

전원부 및 커넥터의 배선을 3.4.1 절 일반적인 입출력 신호 접속에 중 추력 제어 시 접속의 예와 같이 결선하여 주십시오.

**2. PC 와 연결**

제어정수의 조정을 위하여 컴퓨터와 서보 드라이버를 직렬 통신 케이블 또는 **USB** 통신 케이블로 연결합니다.

**3. 전원 투입**

서보 드라이버에 전원을 투입합니다.

**4. 제어정수 설정**

JTD\_MCS2의 Parameter TAB 을 이용하여 관련된 정수들을 설정합니다.

**5. 기본 제어정수의 설정 항목**

서보 드라이버에 전원을 투입하고 Servo ON 신호가 OFF 된 상태에서 속도 서보 모드로 변경하기 위하여 아래와 같이 설정합니다.

| No.    | 명칭         | 형식 | 설정치                      | 단위 |
|--------|------------|----|--------------------------|----|
| P1.2.1 | Function   | I  | ExtnRun (1): 외부 지령모드로 설정 |    |
| P1.4.1 | ExtCmdMode | I  | SpeedLoop(2): 아나로그 속도지령  |    |
| P1.4.2 | ExtCmdSrc  | I  | Analog(0)                |    |

**6. 관련 제어정수의 설정**

아나로그 지령 입력에 의한 제어정수에서 아래와 같이 관련 정수를 설정합니다.

| No.    | 명칭 및 기능                  | 형식 | 초기치 | 단위    | 설정범위                |
|--------|--------------------------|----|-----|-------|---------------------|
| P1.4.4 | AnalogScale : 10V 당의 속도값 | F  | 0   | m/sec | 0~ V <sub>max</sub> |

10V 입력시의 속도값을 m/sec 단위로 하여 입력합니다. 10V 일 때의 속도값은 저스텍 모터의 사양값을 참조하여 설정하여 주십시오. 설정가능한 최대값은 모터의 최대속도(V<sub>max</sub>)입니다.



| No.    | 명칭 및 기능                                  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위   |
|--------|--|----|-----|----|--------|
| P1.4.3 | ExtCmdFilterFrequency : 외부지령 저역통과 필터 주파수 | F  | 50  | Hz | 0~3000 |

ExtCmdFilterFrequency(P1.4.3)는 아나로그 등의 상위컨트롤러로부터의 지령을 디지털 저역통과필터링을 하는 계수입니다. 값을 0으로 하면 입력위치가 필터를 거치지 않고 입력됩니다. 아나로그 속도지령의 저역통과 필터 주파수는 충분한 제어응답을 얻기 위해서 0(필터링하지 않음)으로 하거나 대략 100Hz 이상으로 하기 바랍니다.

| No.               | 명칭 및 기능                                   | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|-------------------|---|----|-----|----|------|
| P2.2.1~<br>P2.2.8 | DIN Function : DIN Function 의 형식 bit 별 설정 | I  |     |    | 0~5  |

이 제어정수는 각 bit 가 고유의 의미를 지니고 있습니다.

| No.              | 명칭 및 기능                                      | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|------------------|--|----|-----|----|------|
| P2.4.1~<br>2.4.8 | DOUT Function : DOUT Function 의 형식을 bit 별 설정 | I  |     |    | 0~9  |

이 제어정수는 각 bit 가 고유의 의미를 지니고 있습니다.

| No.    | 명칭 및 기능   | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|---|----|-----|----|------|
| P2.5.1 | Pulse OUT Type: 펄스출력의 형식 설정   | I  | 0   |    | 0~6  |
| P2.5.2 | Pulse OUT Ratio: 펄스출력의 분주비 설정<br>Pulse OUT Type 이 '4'(Scaled A&B)로 설정된 경우에 만 유효합니다. | I  | 1   |    | 0~7  |

상위 컨트롤러에서 리니어 모터에 설치된 엔코더로부터 위치신호를 입력받기 위해서는 펄스 형식을 결정하는 제어정수 Pulse OUT Type (P2.5.1)과 펄스출력신호의 분주비를 설정하는 제어정수 Pulse OUT Ratio (P2.5.2)를 적절히 선정합니다.

| No.    | 명칭 및 기능   | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|---|----|-----|----|------|
| P1.6.3 | LimitFaultAttr : Servo on 중에 리미트신호를 검출했을 때 알람을 발생시킬 지의 여부를 설정 | I  | 3   | -  | 0~3  |

상위 컨트롤러에서 위치 또는 속도 제어를 수행하여 서보드라이버가 추력제어 또는 속도제어를 수행하는 경우 리미트 신호 검출에 따른 알람을 막기 위해서는 제어정수 LimitFaultAttr(P1.6.3)을 '0'으로 설정하여 Disable 시킬 수 있습니다.

## 7. 제어 이득의 선정

다음으로는 제어정수 중에서 **Gain Part(5.3.3 절 참조)**를 조정합니다. 속도 서보에서는 서보 드라이버가 위치 제어를 수행하지 않으므로 전류제어이득(P3.2.1~P3.2.6)과 속도제어이득(P3.3.1~P3.3.5)이 유효합니다. 이득을 설정할 때에는 반드시 이동자에 탑재된 부하질량(P5.1.1)을 가능한 한 정확히 설정하여 주시기 바랍니다. 잘못된 부하질량의 입력은 시스템을 불안정하게 만들 수 있습니다.

| No.    | 명칭                     | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위  |
|--------|------------------------|----|-----|----|-------|
| P5.1.1 | DefaultLoadMass : 부하질량 | F  | 0   | kg | 0~200 |

## 8. 제어정수 기입 및 운전

JTD\_MCS2 를 이용하여 각 제어정수들을 입력하고, 드라이버가 인식할 수 있도록 Flash 메모리에 기입합니다. Flash 메모리에 기록된 제어정수는 드라이버의 전원을 OFF 한 후 재 투입하면 드라이버의 기본 제어정수가 됩니다.

드라이버가 위치초기화 운전 후 **Ready** 상태가 되면 아날로그 속도 신호를 입력합니다. 초기화 운전이 완료되기 전의 속도입력은 무시되므로 주의바랍니다.

**5.7 추력(Force) 서보의 사용법**

본 절에서는 추력 서보의 사용법에 대해서 설명합니다.

상위컨트롤러에서 서보 드라이버로부터 리니어 엔코더의 신호를 궤환받고, 위치제어/속도제어를 수행하여 아나로그 추력 또는 전류값을 드라이버에 입력하여 드라이버가 추력서보로 동작하는 방식입니다. 입력 방식은 아나로그 ±10V의 전류 또는 추력 지령을 CN1 커넥터를 통하여 입력합니다.

**1. 주 회로 및 입출력 신호 접속**

전원부 및 커넥터의 배선을 3.4.1 절 일반적인 입출력 신호 접속에 중 추력 제어 시 접속의 예와 같이 결선하여 주십시오.

**2. PC 와 연결**

제어정수의 조정을 위하여 컴퓨터와 서보 드라이버를 직렬 통신 케이블 또는 USB 통신 케이블로 연결합니다.

**3. 전원 투입**

서보 드라이버에 전원을 투입합니다.

**4. 제어정수 설정**

JTD\_MCS2의 Parameter TAB 을 이용하여 관련된 정수들을 설정합니다.

**5. 기본 제어정수의 설정 항목**

서보 드라이버에 전원을 투입하고 Servo ON 신호가 OFF 된 상태에서 추력 서보 모드로 변경하기 위하여 아래와 같이 설정합니다.

| No.    | 명칭         | 형식 | 설정치  | 단위 |
|--------|------------|----|--|----|
| P1.2.1 | Function   | I  | ExtnRun (1) : 외부 지령모드로 설정                                |    |
| P1.4.1 | ExtCmdMode | I  | ForceLoop(1) : 아나로그 추력지령                                 |    |
| P1.4.2 | ExtCmdSrc  | I  | Analog(0)  |    |
| P1.3.1 | InitMethod | I  | Currenet Position(1) : Servo ON 시 현재위치에서 Ready 후 지령입력 대기 |    |

**6. 관련 제어정수의 설정**

아나로그 지령 입력에 의한 제어정수에서 아래와 같이 관련 정수를 설정합니다.

| No.    | 명칭 및 기능                    | 형식 | 초기치 | 단위                | 설정범위 |
|--------|----------------------------|----|-----|-------------------|------|
| P1.4.4 | AnalogScale : 10V 당의 전류 지령 | F  | 0   | A <sub>peak</sub> | 종류별  |

상위로부터 10V 가 인가될시의 전류값을 입력합니다. 이때 전류값은 RMS 값이 아닌 최대값임을 주의하

시기 바랍니다.

각 모터의 최대전류값 사양표를 참조하여 모터별 최대전류값 이하에서 사용하시기 바랍니다.

| No.    | 명칭 및 기능                                  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위   |
|--------|--|----|-----|----|--------|
| P1.4.3 | ExtCmdFilterFrequency : 외부지령 저역통과 필터 주파수 | F  | 50  | Hz | 0~3000 |

ExtCmdFilterFrequency(P1.4.3)는 아나로그 등의 상위 컨트롤러로부터의 지령을 디지털 저역통과필터링을 하는 계수입니다. 값을 0으로 하면 입력위치가 필터를 거치지 않고 입력됩니다. 아나로그 입력전압(전류지령)의 저역통과 필터 주파수는 충분한 제어응답을 얻기 위해서 0(필터링하지 않음)으로 하거나 대략 500Hz 이상으로 하기 바랍니다.

| No.    | 명칭 및 기능  | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|--|----|-----|----|------|
| P2.5.1 | Pulse OUT Type: 펄스출력의 형식 설정  | I  | 0   |    | 0~6  |
| P2.5.2 | Pulse OUT Ratio: 펄스출력의 분주비 설정<br>Pulse OUT Type 이 '4'(Scaled A&B)로 설정된 경우에만 유효합니다. | I  | 1   |    | 0~7  |

상위 컨트롤러에서 리니어 모터에 설치된 엔코더로부터 위치신호를 입력받기 위해서는 펄스 형식을 결정하는 제어정수 Pulse OUT Type (P2.5.1)과 펄스출력신호의 분주비를 설정하는 제어정수 Pulse OUT Ratio (P2.5.2)를 적절히 선정합니다.

| No.    | 명칭 및 기능   | 형식 | 초기치 | 단위 | 설정범위 |
|--------|---|----|-----|----|------|
| P1.6.3 | LimitFaultAttr : Servo ON 중에 리미트신호를 검출했을 때 알람을 발생시킬 지의 여부를 설정 | I  | 3   | -  | 0~3  |

상위 컨트롤러에서 위치 또는 속도 제어를 수행하여 서보드라이버가 추력제어 또는 속도제어를 수행하는 경우 리미트 신호 검출에 따른 알람을 막기 위해서는 제어정수 LimitFaultAttr(P1.6.3)을 '0'로 설정하여 Disable 시킬 수 있습니다.

### 7. 제어 이득의 선정

다음으로는 제어정수 중에서 Gain Part(5.3.3 절 Gain Part 참조)를 조정합니다. 추력 서보에서는 서보드라이버가 속도/위치 제어를 수행하지 않으므로 전류제어이득(P3.2.1~P3.2.6)만이 유효합니다.

### 8. 제어정수 기입 및 운전

JTD\_MCS2 를 이용하여 각 제어정수들을 입력하고, 드라이버가 인식할 수 있도록 Flash 메모리에 기입합니다. Flash 메모리에 기록된 제어정수는 드라이버의 전원을 OFF 한 후 재 투입하면 드라이버의 기본 제어정수가 됩니다.

드라이버가 위치초기화 운전 후 Ready 상태가 되면 아날로그 전류 또는 추력 신호를 입력합니다. 초기화 운전이 완료되기 전의 아날로그 입력은 무시되므로 주의바랍니다.

## 6. 보수 및 점검

이 장에서는 기본적인 보수와 점검방법 및 이상 진단과 그 조치에 대해서 설명합니다.

### 6.1 리니어 모터의 점검

리니어 모터는 브러쉬가 없는 형태이므로 수명이 반영구적이지만 이상음 또는 이상 진동이 없는지 정기적으로 점검을 실시해 주십시오.

#### 6.1.1 주의 사항

- 1) 모터 전압 측정 시 : 서보 드라이버에서 모터에 출력되는 전압은 PWM 에 의해 제어되고 있으므로 펄스형태의 파형이 출력되고 있습니다. 계기의 종류에 따라 지시치에 큰 차이가 있을 수 있으므로, 정확한 측정을 위해서는 반드시 정류형 전압계를 사용해 주십시오.
- 2) 모터의 전류 측정 시 : 모터의 리액턴스에 의해 펄스 파형이 어느 정도의 정현파로 평활되므로 가동철편형 전류계를 직접 접속하여 사용해 주십시오.
- 3) 전력의 측정 시 : 전류력계 형으로 3 전력계 법에 의해서 측정해 주십시오.
- 4) 그 외의 계기 : 오실로스코프, 디지털 볼트 메타를 사용할 때는 땅에 대지 않고 사용해 주십시오. 계기 입력 전류는 1mA 이하의 것을 사용해 주십시오.

#### 6.1.2 점검 사항



### WARNING

- **WARNING:** 점검을 할 때는 반드시 전원을 OFF 한 뒤 약 5분 경과 후 점검해 주십시오.

- 1) 내부에 전선 부스러기, 먼지, 티끌이 쌓여있지 않은가 점검하고 청소해 주십시오.
- 2) 단자대의 나사 풀림 점검과 조임을 점검해 주십시오.
- 3) 부품의 이상(발열에 의한 변색, 파손, 단선)이 없는지를 점검해 주십시오.
- 4) 제어 회로의 도통 테스트에는 테스터기의 고 저항 레인지를 사용하고 메거(Megger)나 부저(Buzzer)는 사용하지 않도록 해 주십시오.
- 5) 냉각 팬이 정상적으로 움직이는지 점검해 주십시오.(냉각 팬 부착형인 경우)
- 6) 이상음(모터의 베어링)이 없는지 점검해 주십시오.
- 7) 케이블류(특히 검출기 케이블)에 상처, 부서짐 등은 없는가, 특히 가동할 경우는 사용 조건에 맞게 정기 점검을 실시해 주십시오.

표 6-1 리니어 모터 점검표

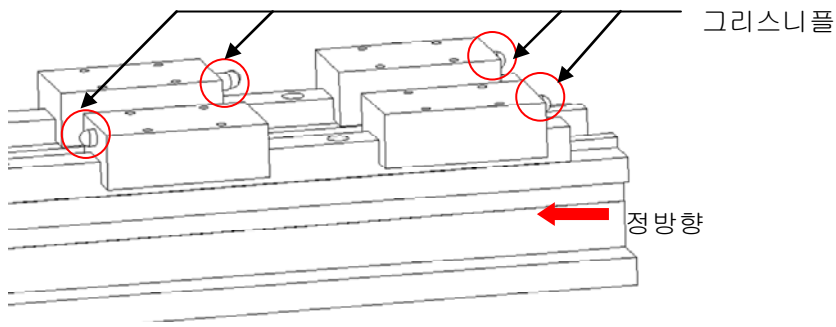
| 체크 항목                   | 체크 시기                    | 체크와 손질 요령   | 비 고                     |
|-------------------------|--------------------------|---|-------------------------|
| 외관 체크                   | 외관의 오염 및 손상정도에 따라        | 깨끗한 천이나 에어로 청소                                    |                         |
| 진동과 소리를 체크              | 매일                       | 촉각 및 청각으로 체크                                      | 평상시와 비교하여 이상 유무를 확인     |
| 절연 저항 측정                | 최저 연 1 회                 | 서보 드라이버와 연결을 끊고 500V 메거로 절연 저항을 측정 (10MΩ 이상이면 양호) | 10MΩ 이하이면 당사로 연락 바랍니다.  |
| LM 가이드 윤활 <sup>주1</sup> | 주행거리 100km 마다 점검         | 매 100km 마다 LM 니플을 통해 그 리스 재급유                     | 리튬계 비누기 그리스 2 호 권장      |
| 종합 점검                   | 최저 20,000 시간 또는 3 년에 1 회 | 당사로 연락해 주십시오.                                     | 고객께서 직접 청소 하지 마시기 바랍니다. |

주 1: (주)저스텍의 리니어 모터에는 직선운동 구름부로 THK 사의 LM 블록(또는 상당품) 을 사용하고 있습니다. 이 LM 블록의 씰(UU 형)에는 양질의 리튬계 비누기 그리스 2 호(JIS 2 호)가 도포되어 있지만 고속운전이나 긴 스트로크로 사용되는 경우는 시운전후 LM 블록에 붙어있는 그리스 니플을 이용하여 같은 종류의 그리스를 재급유한 후 기계를 가동하여야 합니다. 그 후에는 사용상태에 따라 적당한 시간에 같은 계열의 그리스를 보급하여야 합니다. 보급간격은 통상의 경우 사무환경 정도에서 주행거리로 100km 를 기준으로 합니다. 만일 무윤활 상태에서 사용하면 구름부의 마모가 증가하거나 조기에 수명이 단축되는 경우가 있으므로 적당한 급유가 필요합니다. 보통의 속도에서는 발열이 없기 때문에 레일 혹은 축에 윤활제의 지속적인 유지가 용이한 그리스를 블록 내부에 급유하는 방법이 많으며 기름을 사용하는 경우는 되도록 정도가 높은 기름을 사용하여야 합니다. 통상 그리스는 리튬계 비누기 그리스 2 호(JIS 2 호)를 사용하고 기름은 터빈유 ISO 규격 VG32~68 을 권장합니다.

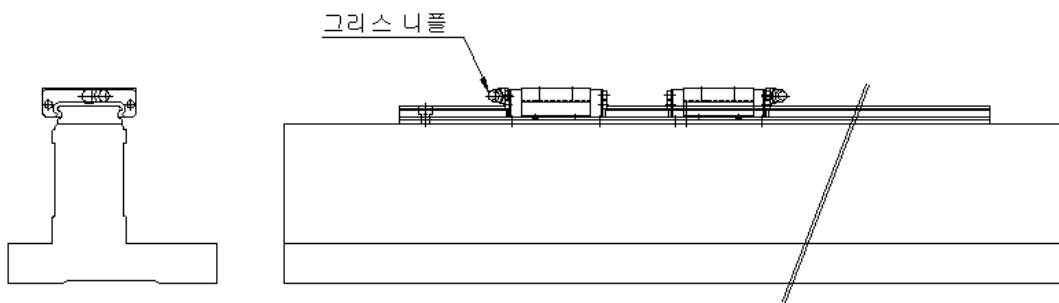
또한 직선 운동 시스템은 씰 부위로 내부의 윤활제가 약간씩 외부로 나오기 때문에 사용 조건에 맞도록 적당한 간격으로 재급유나 적당한 급유를 할 필요가 있습니다. 특수한 사용 조건 하에서의 윤활에 있어서는 기계류에 미진동이 작용하는 장소나 진폭이 작은 반복 요동운동이 작용되는 장소, 또 운송중에 외부 진동이 장시간 가해지는 경우에는 프레팅 부식(fretting corrosion)이 발생할 우려가 있으므로 이러한 특수 조건 하에서의 그리스 윤활은 내프레팅성이 우수한 AFC 그리스를 사용하여 주십시오. 또 AFC 그리스는 우레탄계 유기화합물을 첨가제로 하여 고급 합성유를 원료로 하여 사용하고 있으므로 저온에서 고온(-54℃~177℃)까지 광범위한 온도에 걸쳐 양호한 윤활 특성을 나타내며 일반 그리스에 비해 수배의 윤활 수명을 가집니다.

또, 다른 경우에서의 급유는 사용자의 사양에 맞게 무급유나 맞는 기름을 윤활제로 사용바랍니다.

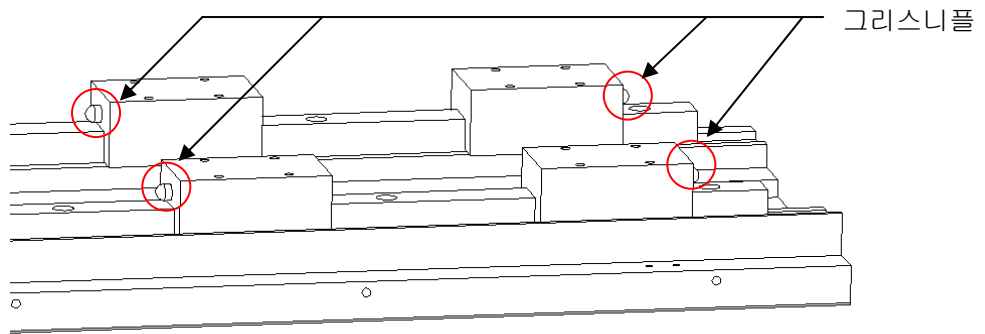
기타 문의 사항은 (주)저스텍 또는 한국 삼익공업이나 일본 THK 사로 문의바랍니다.



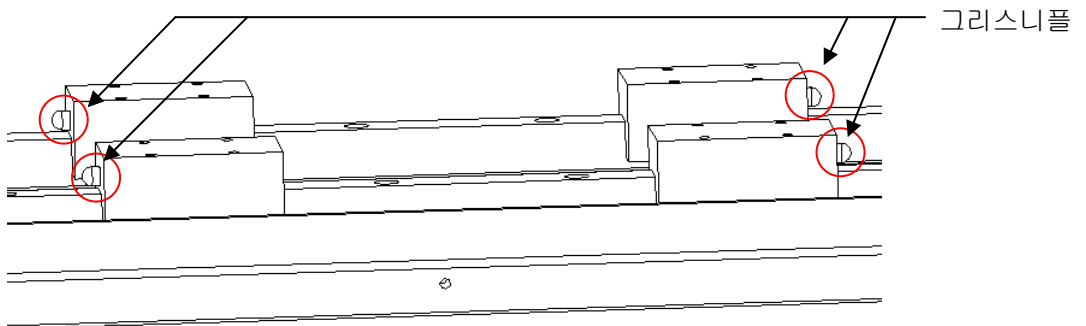
(a) JTM50 Series



(b) JTM10 Series



(c) JTM20 Series



(d) JTM30 Series

그림 6-1 각 모터별 그리스 니플의 위치



## 6.2 서보 드라이버의 점검

서보 드라이버는 신뢰성이 높은 부품을 사용하기 때문에 일상 점검 및 손질할 필요는 없으나, 연 1 회 이상의 점검을 실시해 주십시오.

표 6-2 서보 드라이버 점검표

| 체크 항목            | 체크 시기       | 체크와 손질 요령                | 비 고                     |
|------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|
| 본체와 기판 청소        | 1 년에 1 회 이상 | 먼지 및 기름 등이 붙어 있지 않을 것    | 에어 혹은 깨끗한 천으로 청소해 주십시오. |
| 나사가 느슨해 짐        | 1 년에 1 회 이상 | 단자대 커넥터 등의 결선 상태를 확인할 것  | 풀어진 부분을 잘 조여 주십시오.      |
| 본체 혹은 기판상의 부품 이상 | 1 년에 1 회 이상 | 발열에 의한 변색 및 단선, 파손이 없을 것 | 당사로 문의 바랍니다.            |

## 6.3 부품의 수명 및 교환

표 6-3 주요 부품의 정기 점검표

| 부품 명   | 표준 교환 주기 | 교환 방법과 기타        |
|--------|----------|------------------|
| 냉각 팬   | 4 년      | 신품으로 교환          |
| 평활 컨덴서 | 7 년      | 신품으로 교환(조사하여 결정) |
| 퓨즈     | 10 년     | 신품으로 교환          |

사용 조건 : 주위 온도 연평균 30 °C

부하율 80% 이하

가동율 20 시간/일 이하

#### 6.4 이상 진단과 대책

(주)저스텍 리니어 서보드라이버에는 기기의 보호 및 사고의 방지를 위하여 동작 중의 각종 상태를 실시간으로 검사하는 보호 프로그램이 동작하고 있습니다. 모든 사용자 프로그램에서도 이러한 보호동작 프로그램이 항상 동작하고 있으며 기기의 이상 혹은 비정상적인 동작을 감지하면 두가지 형태의 동작 이상 처리를 실행합니다. 첫 번째로 중고장이 아니거나 기기의 손상을 발생시키지 않는 경우에는 **Warning** 신호(05,06,07,09 계열)를 발생시키는 경우가 있으며 이 **Warning** 신호는 5초간격으로 제어기 전면의 **7Segment Front** 상태표시부를 통하여 사용자에게 이상 여부를 알리게 됩니다. 두 번째로는 정상적인 제어를 수행할 수 없거나 기기의 손상이 발생할 수 있는 경우로 판단되면 즉시 모든 제어 동작을 정지시키고 알람 발생을 전면 상태표시부를 통하여 사용자에게 알리게 됩니다. 이 경우에는 드라이버의 전원을 끈 다음 재투입 할 때까지 어떠한 동작도 수행하지 않으며 전면의 상태표시부에 표시만 됩니다. 알람이 발생하면 알람 **Code** 를 확인하고 전원을 내린 다음 드라이버 내의 전력이 완전히 소진되었음을 확인합니다.

**(LED의 소등을 확인하고 최소 5분 대기한 후 작업하여 주시기 바랍니다).**

그 다음 6.4.2 절 알람 표시 원인과 대처 요령을 참조하여 알람에 해당하는 조치사항에 따라 전동기와 드라이버 사이의 전력선 및 신호선 연결 상태 등을 점검한 다음 전원을 재투입 합니다.

알람이 계속 발생하는 경우에 무리하게 전원의 소거 및 재투입을 여러 번 반복하는 경우에는 기기의 손상이 올 수 있으므로 이에 유의바랍니다.

### 6.4.1 이상 발생 시 대처 요령

운전 중 이상이 발생할 경우에는 표 6-4의 요령으로 적절한 처리를 하여 주십시오.

서보 드라이버에서 알람이 발생한 경우에는 6.4.2 절 알람 표시 및 원인과 대처요령에 따라 조치하고, 이러한 조치로써도 이상 상태가 수정되지 않는 경우에는 당사로 연락하여 주십시오.

표 6-4 이상 발생 시 대처 요령

| 현상  | 예상 원인                                 | 점검사항 및 조치   |
|---|---------------------------------------|---|
| 전원 ON 시 서보 드라이버 POWER LED 점등 불가             | 전원 투입 불량                              | 전원 투입 상태 확인. 투입 전원이 AC 220V 인지 확인.  |
| 서보 드라이버의 POWER, CHARGE LED 는 점등하나, 모터 동작 불량 | 서보 드라이버 조작 불량<br>서보 드라이버와 모터의 연결 불량   | 1) 서보 드라이버에 SVON 신호를 인가하였는지 확인.<br>2) 전원을 내린 후 서보 드라이버와 리니어 모터의 케이블 연결상태 확인 후 전원 재 투입.<br>3) 1),2) 확인 후에도 동작하지 않으면 전원을 내린 후 당사로 연락. |
| 모터 동작 불량 (지령과 다르게 동작)                       | 서보 드라이버와 PC 간의 통신 불량<br>제어정수 잘못입력     | 1) 서보 드라이버와 컴퓨터 통신 케이블의 연결상태 확인.<br>2) 사용 중인 통신 케이블 확인.<br>3) 제어정수 확인   |
| 모터에서 냄새가 나거나 비 정상적인 소음 발생                   | 모터의 동작 조건 이상 (과부하 내지는 가속도 및 속도 설정 불량) | 1) 즉시 리니어 모터의 작동을 중지.<br>2) 리니어 모터에 정격 이상의 무거운 물체를 올려 놓지 않았는지 확인.<br>3) 프로그램한 작동조건(가속도, 속도 등)이 정격 내 작동조건인지 확인.                      |
|   | 외부 펄스 지령의 이상                          | 1) 즉시 리니어 모터의 작동을 중지.<br>2) 외부 펄스 지령 입력단의 필터 주파수 조정.  |
| 모터의 비 정상적인 발열                               | 모터의 동작 조건 이상 (과부하 내지는 가속도 및 속도 설정 불량) | 1) 즉시 리니어 모터의 작동을 중지.<br>2) 리니어 모터에 정격 이상의 무거운 물체를 올려 놓지 않았는지 확인.<br>3) 프로그램한 작동조건(가속도, 속도 등)이 정격 내 작동 조건인지 확인.                     |
| 드라이버의 비 정상적인 발열                             | 드라이버 팬 동작 불량                          | 1) 서보 드라이버의 팬이 동작되는지 확인.<br>2) 팬이 작동하지 않을 시 팬 교환.   |

6.4.2 알람 표시 및 원인과 대처 요령

(1) 알람 발생 표시부

알람이 발생하게 되면 상태표시부의 좌측에서 1 번째와 2 번째 표시부에 0.3 초 간격으로 FF 와 00 이 교대로 표시되면서 에러 발생을 알려줍니다.

(2) 알람 순서 표시부

알람이 발생하게 되면 상태표시부의 4 번째 표시부에는 알람의 순서가 나타나며 만일 2 개 이상의 알람이 감지된 경우에는 1, 2, 3...과 같이 알람이 감지된 순서대로 번호가 바뀌며 해당 알람 Code 가 알람 Code 표시부에 나타납니다.

(3) 알람 Code 표시부

알람 Code 는 4 자리로 되어 있으며 상태표시부의 5, 6 번째 표시부에 나타나는 2 자리는 알람을 발생시킨 검사 프로그램에 대한 Source 를 나타내며, 7, 8 번째 표시부에 나타나는 2 자리는 알람 유형 (알람 Type)을 나타냅니다. 그림 6-2 를 참조하시기 바랍니다.

(4) 알람 Fault History Display 지원

알람이 발생했을 때 MCS2 의 Status 창에 Fault Hist 버튼을 누르면 전원을 Off 한 적이 있더라도 알람 이력을 볼수 있습니다. (그림 6.3)

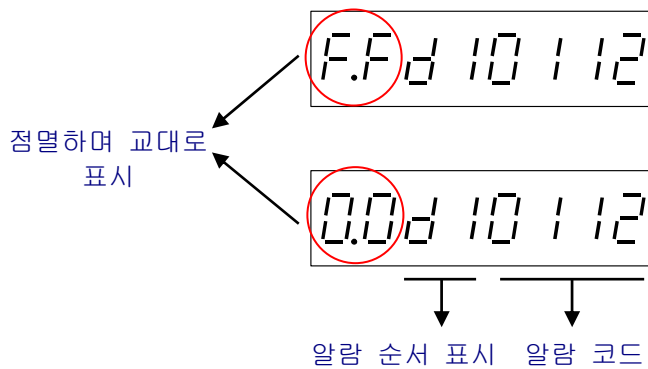


그림 6-2 전면 표시부의 알람 발생 시 표시 내용



그림 6.3 드라이버에서 발생한 알람 이력을 확인

## (4) 알람의 종류와 그 원인

## 1) 5,6 번째 표시부에 “01”이 표시가 된 경우

드라이버에 전원을 투입하면 모터를 구동하기 전 초기 자체 검사가 수행됩니다. 이때 미리 설정된 조건과 부합하지 않는 경우에 알람을 발생시킵니다.

표 6-5 01 계열 알람신호 설명

| 알람 Code   | 명칭                 | 내용                  | 예상 발생 원인  | 처치 방법                        |
|-----------|--------------------|---------------------|---|------------------------------|
| 0101-0112 | 하드웨어 이상            | 초기 전원 ON 시에 하드웨어 이상 | 1.서보 드라이버 내의 부품고장 (전원부를 제외한 모든 커넥터를 떼어놓고 전원 ON 을 해보아도 같은 이상이 발생)<br>2. 전원전압 과대/과소           | 1.서보 드라이버교체<br>2.전원 확인       |
| 0114      | 초기 릴레이 이상          | 초기 기동시 릴레이 이상.      | 1.전원전압이 저 전압인 경우 (200V 이하)<br>2.서보 드라이버 부품고장 (전원부를 제외한 모든 커넥터를 떼어놓고 전원 ON 을 해보아도 같은 이상이 발생) | 1.입력전압확인 및 조정<br>2.서보 드라이버교체 |
| 0140-0144 | AD 컨버터 각 0~4 채널 이상 | A/D 컨버터 각 채널 이상 동작  | 서보앰프내의 부품고장 (전원부를 제외한 모든 커넥터를 떼어놓고 전원 ON 을 해보아도 같은 이상이 발생)                                  | 서보 드라이버 교체                   |
| 0148      | 홀센서 이상             | 홀센서의 신호 이상          | Limit/Hall 커넥터 접속불량   | Limit/Hall 커넥터 접속확인, 케이블 수리  |

2) 5,6 번째 표시부에 02 가 표시가 된 경우

최하위 전동기 제어 루프인 전류 제어 루프에서 발생시킨 알람이며 주로 서보 드라이버의 하드웨어 이상에 대한 알람에 해당합니다.

표 6-6 02계열 알람신호 설명

| 알람 Code   | 명칭                        | 내용                                 | 예상 발생 원인   | 처치 방법  |
|-----------|---------------------------|------------------------------------|--|--|
| 0201-0204 | 과전류                       | 운전 시 상전류 과대                        | 1. 서보 드라이버 출력단(Motor) 단락<br>2. 출력 과전류                | 1.출력단(Motor) 배선점검, 전원 재 투입하여 계속 발생하면 (당사연락)<br>2.모터 선간저항을 테스트로 측정하여 규격치 이내인지 확인. 규격치 외면 (당사연락)   |
| 0209      | 과전압                       | 운전 시 DC 링크 전압 과대                   | 1.입력전압과대<br>2.부하 무게 과다<br>3.서보 드라이버 부품불량             | 1.입력전압 확인, 230V 이하 사용<br>2.가속도를 감소/부하 감소 조치<br>3.외부회생저항 취부 (당사연락)                                |
| 0210      | 저전압                       | 운전 시 DC 링크 저전압 발생                  | 1.전원전압이 낮다<br>2.순시정전발생<br>3.전원용량부족<br>4.서보 드라이버 부품불량 | 1.전원 확인<br>2.전원 확인<br>3.전원 확인 (당사연락)   |
| 0219      | 전류제어 이상                   | 전류제어 이상                            | 1. 서보 드라이버 출력단(Motor) 접촉 불량<br>2.모터 이상               | 1.출력단(Motor) 배선점검, 전원을 재 투입하여 계속 발생하면 (당사연락)<br>2.모터 선간저항을 테스트로 측정하여 규격치 이내인지 확인. 규격치 이 외면(당사연락) |
| 0220-0232 | Distance Code 검출 이상       | Distance Code 엔코더의 신호 이상           | 1.로터리 스케일 신호 이상<br>2.서보 드라이버 부품불량                    | 1.엔코더 커넥터 신호 확인 (당사연락)   |
| 0234-0240 | Distance Code 및 홀센서 위상 이상 | Distance Code 와 홀센서의 전기각에 과대 오차 발생 | 1.로터리 스케일 신호 이상<br>2.홀센서 신호 이상                       | 1.엔코더 커넥터 신호 확인<br>2.Limit/Hall 커넥터 점검   |

| 알람 Code       | 명칭           | 내용                     | 예상 발생 원인  | 처치 방법  |
|---------------|--------------|------------------------|---|--|
| 0250          | 하드웨어 이상      | 하드웨어부의 이상 감지           | 서보 드라이버<br>파워부 부품 이상  | 1.약 5 분간 전원 OFF 후 재운전<br>2.모터 과부하가 아닌지 점검<br>(당사연락)                        |
| 0253-<br>0254 | 하드웨어 과전압     | 하드웨어부에서 DC 링크 과전압 검출   | 1.입력전압과대<br>2.부하 무게 과다<br>3.서보 드라이버 부품불량                    | 1.입력전압 확인, 230V 이하 사용<br>2.가속도를 감소시킴<br>(당사연락)                             |
| 0255-<br>0256 | 파워소자 이상      | 파워소자의 이상 검출            | 1.서보 드라이버 파워소자 이상<br>2.냉각 팬 고장                              | 1.약 5 분간 전원 OFF 후 재운전<br>모터 과부하가 아닌지 점검<br>(당사연락)<br>2.냉각 팬 운전 확인, 이상 시 교환 |
| 0257          | Watch-Dog 검출 | Watch-Dog 동작           | CPU 부품 이상<br>(전원부를 제외한 모든 커넥터를 떼어놓고 전원 ON 을 해보아도 같은 이상이 발생) | (당사연락)   |
| 0259          | 알람모드 테스트     | 테스트 목적으로 소프트웨어적인 알람 발생 |   |  |



3) 5,6 번째 표시부에 03 이 표시가 된 경우

상위 제어 루프인 속도, 위치 제어 루프에서 발생시키는 알람으로서 주로 제어상의 오류에 대한 검사 결과에 해당합니다.

표 6-7 03계열 알람신호 설명

| 알람 Code   | 명칭             | 내용                        | 예상 발생 원인   | 처치 방법   |
|-----------|----------------|---------------------------|--|---|
| 0301      | 과대속            | 과대속도 발생                   | 1.제어기 이득 과다로 인한 오버슈트<br>2.위치 입력 펄스 주파수가 너무 큼   | 1.제어기 이득 조정, 과대부하인지 점검<br>2.지령펄스 설정 확인  |
| 0302      | 리мит 과대속       | 리мит센서 진입시 과대속            | 1.조그구동시 리мит센서 위치까지 과대속 운전<br>2.리мит센서 이물질부착   | 1. 이동자 위치확인 및 모션조정<br>2. 드라이버 7Seg Display 로 확인 (4.1.7 절 참조)                            |
| 0303      | 원점 위치 시간 초과    | 원점위치 제어시 시간이 초과됨          | 1.제어기 이득 과다에 의한 서보 불안정<br>2.과대부하   | 1.제어기 이득 조정<br>2.과대 부하인지 점검   |
| 0304      | 전동기 과열         | 전동기의 온도센서에 의한 과열 검출       | 1.모터 과부하<br>2.온도센서 불량  | 1.모터에 이물질이 삽입되었는지 조사/제거<br>2.모터의 부하패턴을 조사하여 부하패턴을 감소시킴 (당사연락)                           |
| 0305-0306 | 모터 과부하         | 모터의 과부하 검출                | 모터 과부하<br>과대 가감속도  | 1.모터의 부하가 정격 이상인지 검사.<br>2. 7Segment LED Display 5 번을 이용하여 부하율을 검사하여 100% 이상이면 부하패턴을 조정 |
| 0307      | 위치추종오차 과대      | 위치오차가 설정치 이상              | 1.속도패턴의 가속도가 지나치게 큼<br>2.제어이득이 작음<br>3.모터에 이물질 존재<br>4.P1.6.6 FollowErrLimit 제어정수 과소 | 1.모터의 속도패턴 확인<br>2.제어이득을 조정<br>3.전원 OFF 후 이동자를 움직여 이물질 존재 육안 확인<br>4.제어정수 확인            |
| 0308      | 엔코더/홀센서 위치오차과대 | 엔코더와 홀센서의 위치값 이상          | 1.엔코더 신호 이상<br>2.홀센서 신호이상  | 1.엔코더 커넥터 확인<br>2.엔코더 신호 확인<br>3.홀센서 신호확인(당사연락)   |
| 0309      | 홀센서 검출         | 홀센서 검출 실패                 | 1, 홀센서 신호이상  | 1.홀센서 커넥터 확인<br>2.홀센서 신호확인(당사연락)  |
| 0310      | 홀센서 위상 이상      | 홀센서의 전기각에 과대 오차 발생        | 1.리니어 스케일 신호 이상<br>2.홀센서 신호 이상   | 1.엔코더 커넥터 신호 확인<br>2.Limit/Hall 커넥터 점검  |
| 0320      | 초기 속도제어 이상     | 초기 위치 정렬 과정에서 속도제어 이상     | 1.모터에 이물질이 있어 간섭발생<br>2.리니어 스케일 신호 이상<br>3. 모터전원부 오결선                                | 1.전원 OFF 후 모터를 움직여 이물질 확인, 제거<br>2.엔코더 커넥터 확인, 엔코더 출력 신호 확인<br>3. 모터출력단 U,V,W 결선확인      |
| 0321      | 초기 LIMIT 신호 검출 | 초기 위치 정렬 과정에서 LIMIT 신호 검출 | LIMIT 신호 고장  | Limit/Hall 커넥터 확인, LIMIT 센서 교환  |
| 0323      | LIMIT 신호검출     | 위치정렬과정에서 LIMIT 신호 검출      | LIMIT 신호 고장  | Limit/Hall 커넥터 확인, LIMIT 센서 교환  |

|           |                            |   |                                    |   |
|-----------|----------------------------|---|------------------------------------|---|
| 0324-0330 | Distance Code<br>검증 이상     | 초기 위치 정렬<br>과정에서 Distance<br>Code 신호 이상 발생  | 엔코더 신호 이상<br>(Distance Code Type)  | 엔코더 커넥터부 체결 확인,<br>엔코더 신호 확인,<br>엔코더 교체 |
| 0340-0344 | Reference Mark<br>위치 차이 이상 | 초기 위치 정렬<br>과정에서 Reference<br>Mark 신호 이상 발생 | 엔코더 신호 이상<br>(Reference Mark Type) | 엔코더 커넥터부 체결 확인,<br>엔코더 신호 확인,<br>엔코더 교체 |

3) 5,6 번째 표시부에 05,06,07,,09 가 표시가 된 경우

상위 제어 루프인 속도, 위치 제어 루프에서 발생시키는 알람으로서 주로 시퀀스 및 제어상의 오류에 대한 검사 결과에 해당합니다.

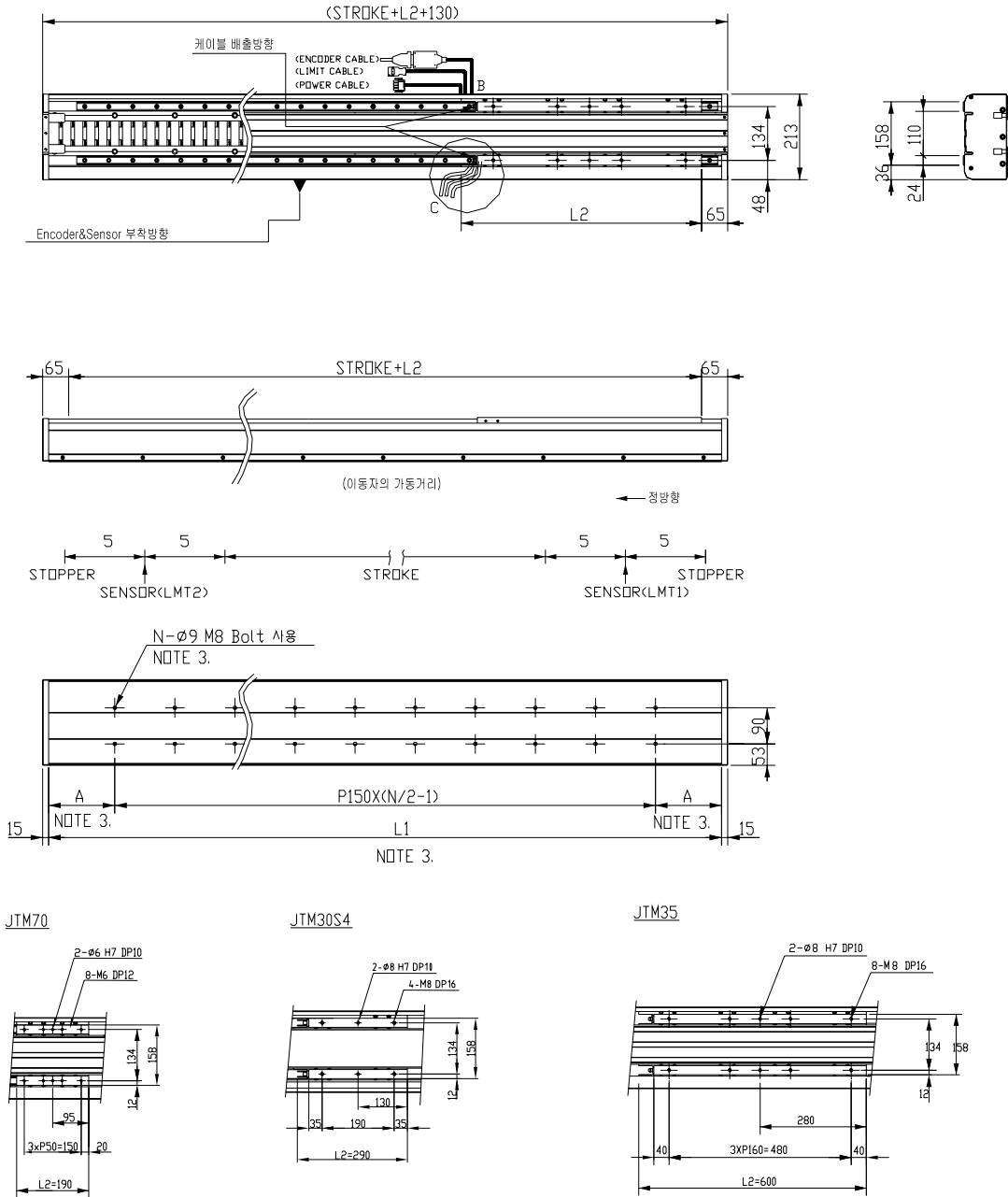
표 6-8 05,06,07,09계열 알람신호 설명

| 알람 Code   | 명칭               | 내용                           | 예상 발생 원인                              | 처치 방법   |
|-----------|------------------|------------------------------|---------------------------------------|---|
| 0502      | ESTOP 검출         | ESTOP 입력에 의한 비상정지            | ESTOP 입력                              | 1. ESTOP 신호 확인<br>2. 제어정수 DINLogic (P2.1.2)의 설정치 확인 |
| 0601      | START 명령이상       | PPCmd 상에서 START 명령으로 시작하지 않음 | PPCmd 입력오류                            | 1. PPCmd 상에서 START 명령으로 시작할 것                       |
| 0602      | MEMORY 초과        | PPCmd 의 허용 Line 초과           | PPCmd 의 허용 Line 초과                    | 1. PPCmd 허용 Line 확인                                 |
| 0604-0605 | MARK 이상          | PPCmd 상에서 MARK 명령이상          | PPCmd MARK 입력오류                       | 1. PPCmd 상에서 MARK 명령 확인                             |
| 0607      | 이상 분기            | PPCmd 의 이상분기                 | MARK, JUMP 명령 등의 오류                   | 1. PPCmd 명령확인                                       |
| 0608      | TRAJECTORY 생성실패  | TRAJECTORY 생성실패              | PPCmd 오류                              | 1. PPCmd 명령확인                                       |
| 0609      | 명령이상             | PPCmd 명령이상                   | PPCmd 입력오류                            | 1. PPCmd 상에서 명령확인                                   |
| 0610      | 위치지령 Delta 값 초과  | 위치지령 Delta 값의 허용치 초과         | 최대이동거리 및 엔코더 분해능 입력 오류                | 1. 최대이동거리 및 엔코더 분해능 확인                              |
| 0611-0612 | FIFO 이상          | FIFO 이상                      | TRAJECTORY 상의 FIFO 이상                 | 1. PPCmd 또는 통신입력 주기 확인                              |
| 0613      | IMOVE 위치초과       | IMARK 를 찾지 못함                | 1. IMOVE 관련 제어정수 이상<br>2. IMARK 센서 이상 | 1. 제어정수 확인<br>2. IMARK 센서 확인                        |
| 0614      | 도달위치 이상          | 목표위치 이상                      | 최대이동거리 및 엔코더 분해능 입력 오류                | 1. 최대이동거리 및 엔코더 분해능 확인                              |
| 0702-0728 | PPCmd 부 Flash 이상 | PPCmd 의 Flash 읽기/쓰기 이상       | Flash Memory 이상                       | 1. 통신확인<br>2. 서보 드라이버 교체                            |
| 0901      | 이상명령             | 통신명령 이상                      | 등록되어있지 않은 명령 입력                       | 1. 통신 명령 확인   |
| 0902      | 위치명령 이상          | 위치명령이 한계치를 초과함               | 위치명령 이상                               | 1. 최대스트로크 확인<br>2. 제어정수 확인                          |
| 0903      | 속도명령 이상          | 속도명령이 한계치를 초과함               | 속도명령 이상                               | 1. 최대/최저속도 확인<br>2. 제어정수 확인                         |
| 0904      | 가속도명령 이상         | 가속도명령이 한계치를 초과함              | 가속도명령 이상                              | 1. 최대/최저가속도 확인<br>2. 제어정수 확인                        |
| 0906      | 대기시간명령 이상        | 대기시간명령이 한계치를 초과함             | 대기시간명령 이상                             | 1. 최대/최저 대기시간 확인<br>2. 제어정수 확인                      |
| 0907      | 추력명령 이상          | 추력명령이 한계치를 초과함               | 추력명령 이상                               | 1. 최대 추력 확인<br>2. 제어정수 확인                           |
| 0908      | 부하질량명령 이상        | 부하질량명령이 한계치를 초과함             | 부하질량명령 이상                             | 1. 최대 부하질량값 확인<br>2. 제어정수 확인                        |
| 0909      | MARK 값 이상        | MARK 값 이상                    | 최대 MARK 값 입력 오류                       | 1. 최대 MARK 값 확인 (256 이하)                            |
| 0912      | LOG SIZE 초과      | LOG SIZE 초과                  | LOG SIZE 초과                           | 1. LOG DATA 개수 확인<br>2. LOGGING 주기 확인               |

## 7. 외형도

### 7.1 리니어 모터의 외형치수

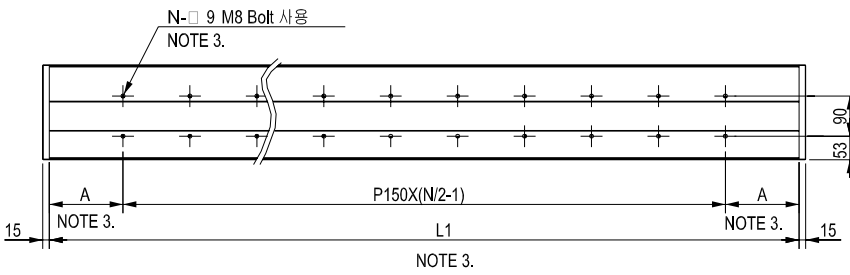
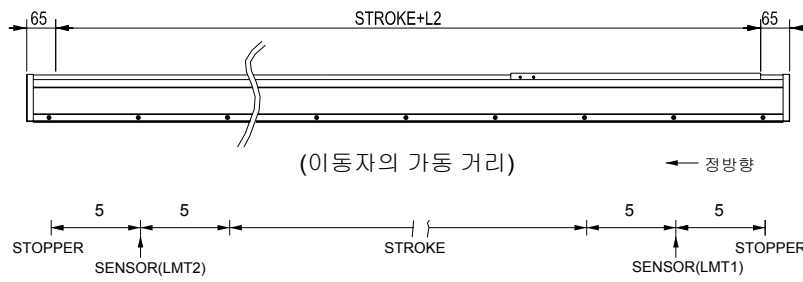
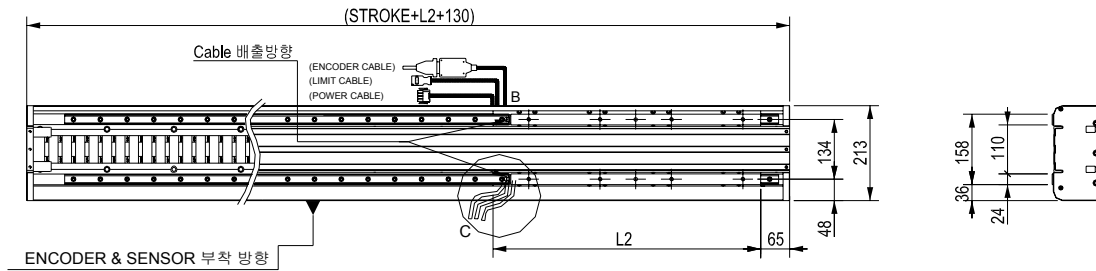
#### 7.1.1 JTM70,30-S4,35 시리즈



NOTE:

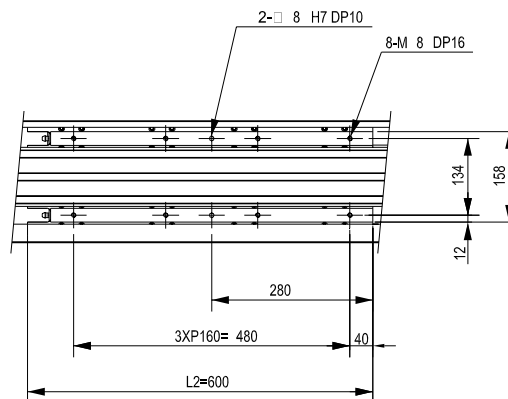
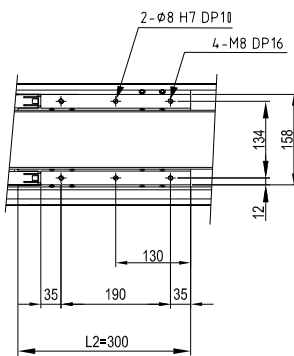
1. Stroke에 따른 변수 L1, N, A는 (주) JUSTEK에 문의 바랍니다.
2. Encoder 및 Sensor의 유지 보수를 고려하여 공간확보 바랍니다.  
(커버 탈착 및 보수를 위한 전면 및 좌우측면 공간 확보)
3. 케이블 배출 방향 : B = 표준형, C = 비표준형.  
(케이블 종류 : 기본 3종 - Power Cable ø8, Encoder Cable ø5, Sensor Cable ø7)

7.1.2 JTKC56 시리즈



JTKC5625

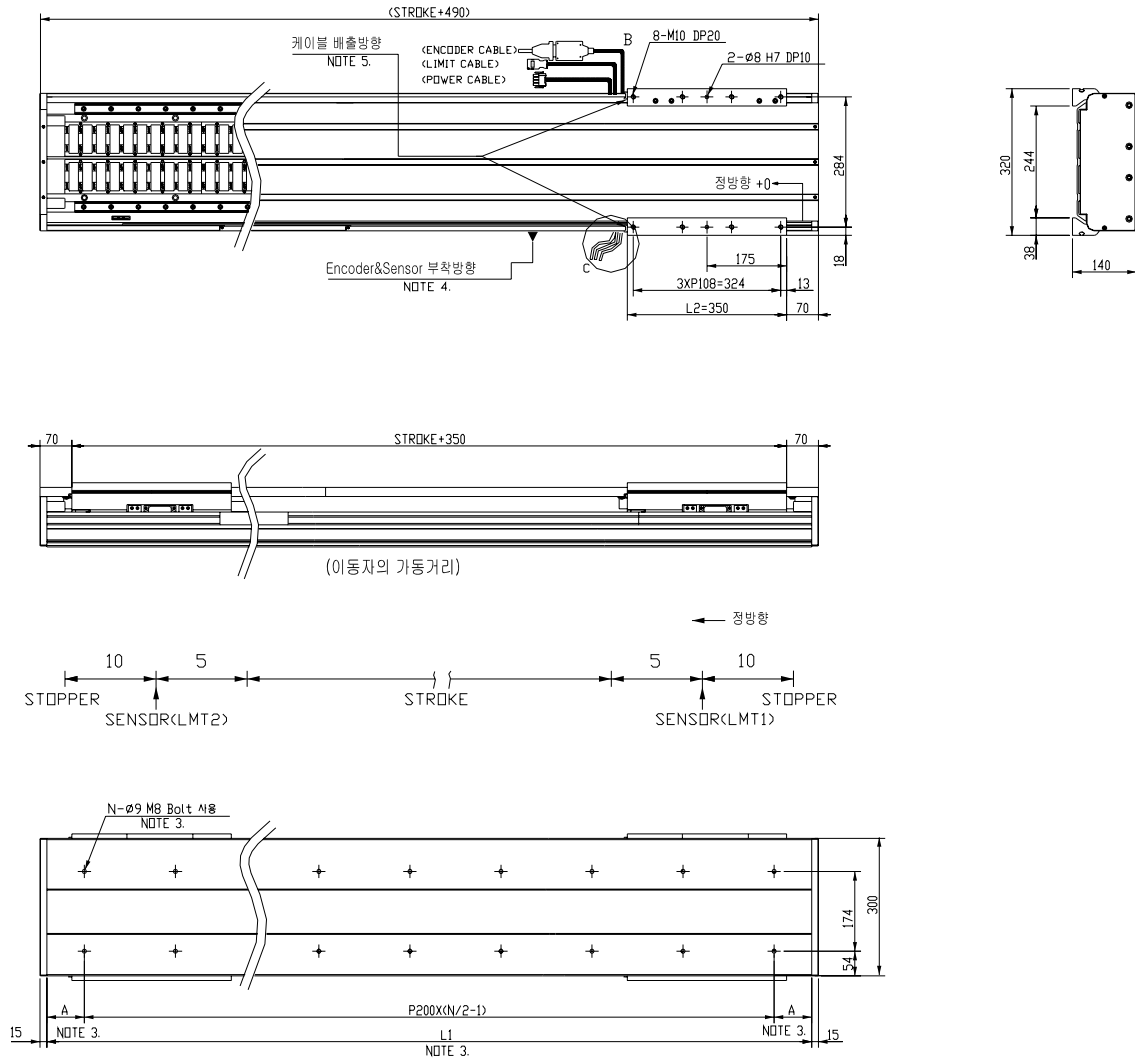
JTKC5650S



NOTE:

1. Stroke에 따른 변수 L1, N, A는 (주) JUSTEK에 문의 바랍니다.
2. Encoder 및 Sensor의 유지 보수를 고려하여 공간확보 바랍니다.  
(커버 탈착 및 보수를 위한 전면 및 좌우측면 공간 확보)
3. 케이블 배출 방향 : B = 표준형, C = 비표준형.  
(케이블 종류 : 기본 3종 - Power Cable ∅8, Encoder Cable ∅5, Sensor Cable ∅7)

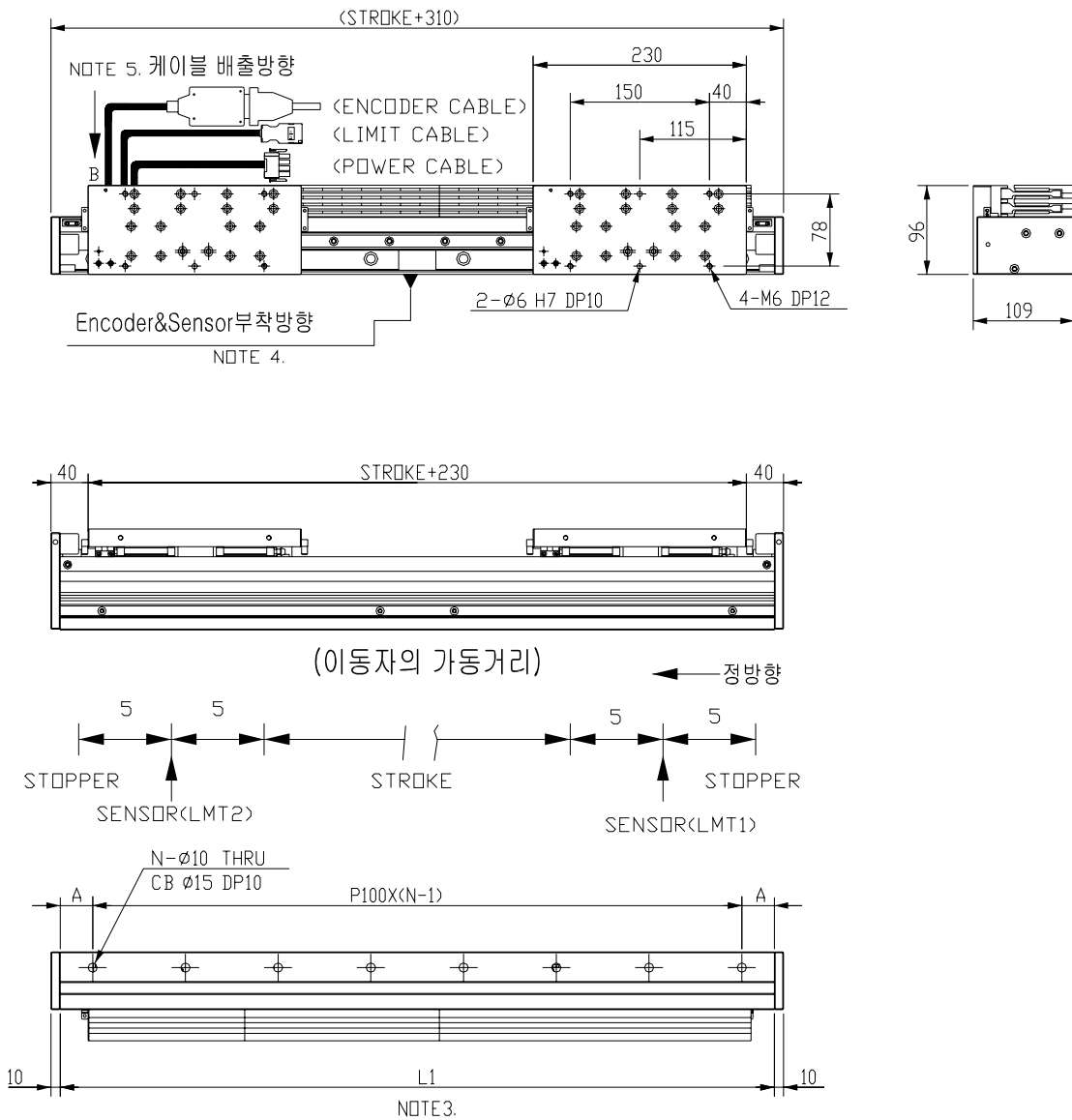
7.1.3 JTKCA225 시리즈



NOTE:

1. Limit to Limit:  $STROKE + 350 + 10$  (양측 5mm씩)
2. Stopper to Stopper:  $STROKE + 350 + 30$  (양측 15mm씩)  
주의) 이동자 상의 Work가 Stopper까지 이동시에도 기기와의 간섭이 없도록 충분히 고려바랍니다.
3. Stroke에 따른 변수 L1, N, A는 (주) JUSTEK에 문의 바랍니다.
4. Encoder 및 Sensor의 유지 보수를 고려하여 공간확보 바랍니다.  
(커버 탈착 및 보수를 위한 전면 및 좌우측면 공간 확보)
5. 케이블 배출 방향 : B = 표준형, C = 비표준형.  
(케이블 종류 : 기본 3종 - Power Cable ø8, Encoder Cable ø5, Sensor Cable ø7)

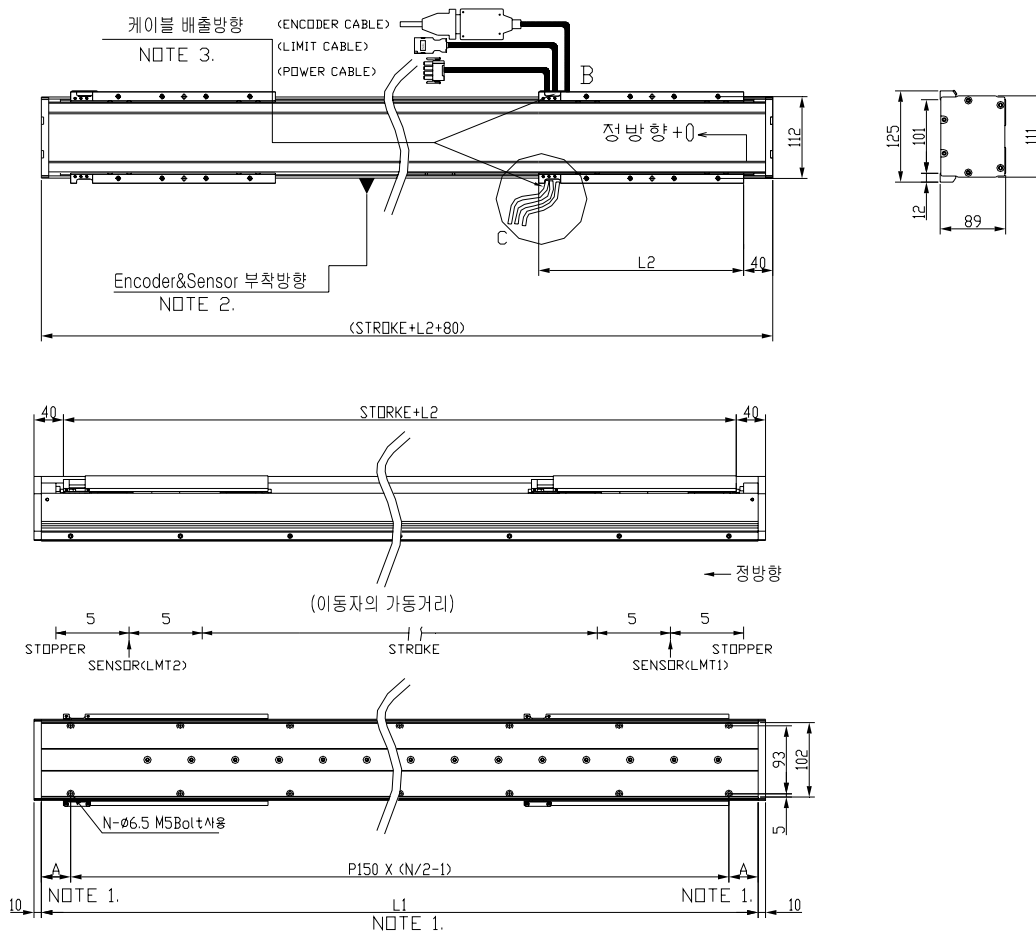
7.1.4 JTM20 시리즈



NOTE:

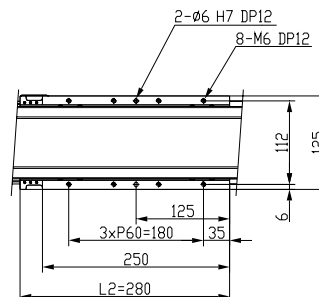
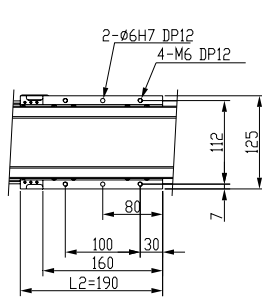
1. Limit to Limit:  $STROKE + 230 + 10$  (양측 5mm씩)
2. Stopper to Stopper:  $STROKE + 230 + 20$  (양측 10mm씩)  
 주의) 이동자 상의 Work가 Stopper까지 이동시에도 기기와의 간섭이 없도록 충분히 고려바랍니다.
3. Stroke에 따른 변수 L1, N, A는 (주) JUSTEK에 문의 바랍니다.
4. Encoder 및 Sensor의 유지 보수를 고려하여 공간확보 바랍니다.  
 (커버 탈착 및 보수를 위한 전면 및 좌우측면 공간 확보)
5. 케이블 배출 방향 : B = 표준형, C = 비표준형.  
 (케이블 종류 : 기본 3종 - Power Cable ø8, Encoder Cable ø5, Sensor Cable ø7)

7.1.5 JTM50,80 시리즈



JTM50

JTM80

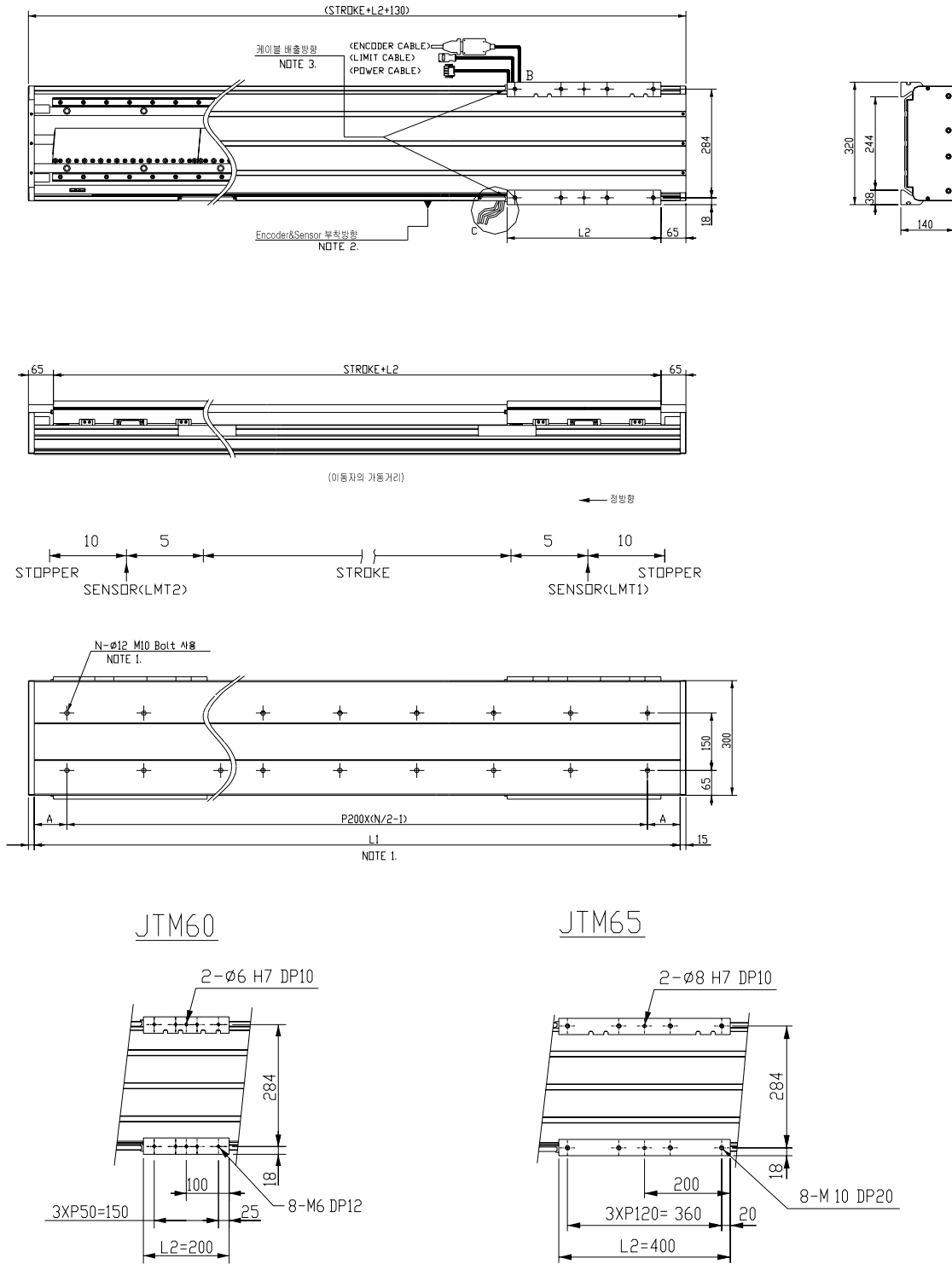


NOTE:

1. Stroke에 따른 변수 L1, N, A는 (주) JUSTEK에 문의 바랍니다.
2. Encoder 및 Sensor의 유지 보수를 고려하여 공간 확보 바랍니다.  
(커버 탈착 및 보수를 위한 전면 및 좌우측면 공간 확보)
3. 케이블 배출 방향 : B = 표준형, C = 비표준형.  
(케이블 종류 : 기본 3종 - Power Cable  $\phi$ 8, Encoder Cable  $\phi$ 5, Sensor Cable  $\phi$ 7)



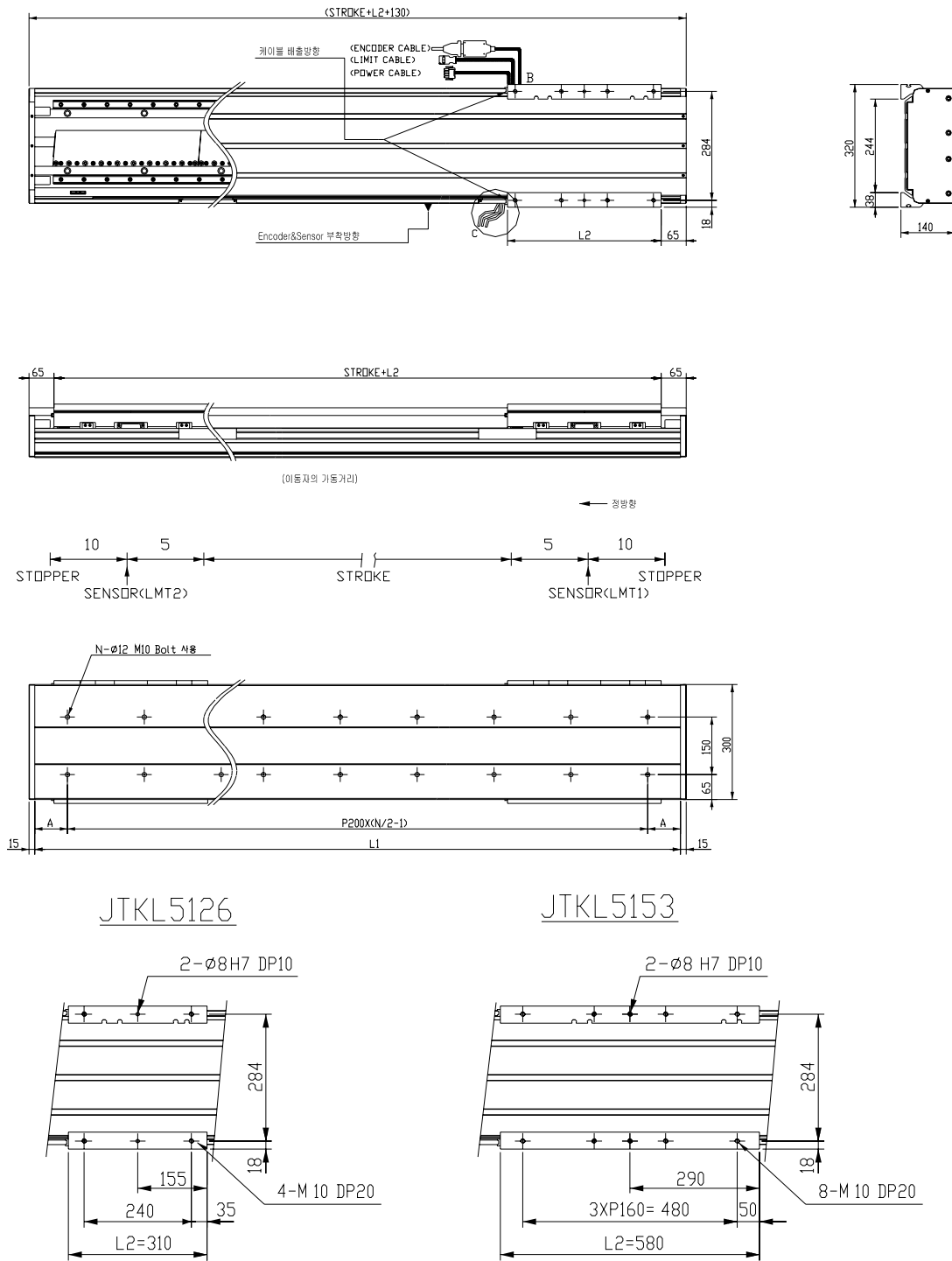
7.1.6 JTM60 시리즈



NOTE:

1. Stroke에 따른 변수 L1, N, A는 (주) JUSTEK에 문의 바랍니다.
2. Encoder 및 Sensor의 유지 보수를 고려하여 공간 확보 바랍니다.  
(커버 탈착 및 보수를 위한 전면 및 좌우측면 공간 확보)
3. 케이블 배출 방향 : B = 표준형, C = 비표준형.  
(케이블 종류 : 기본 3종 - Power Cable  $\varnothing 8$ , Encoder Cable  $\varnothing 5$ , Sensor Cable  $\varnothing 7$ )

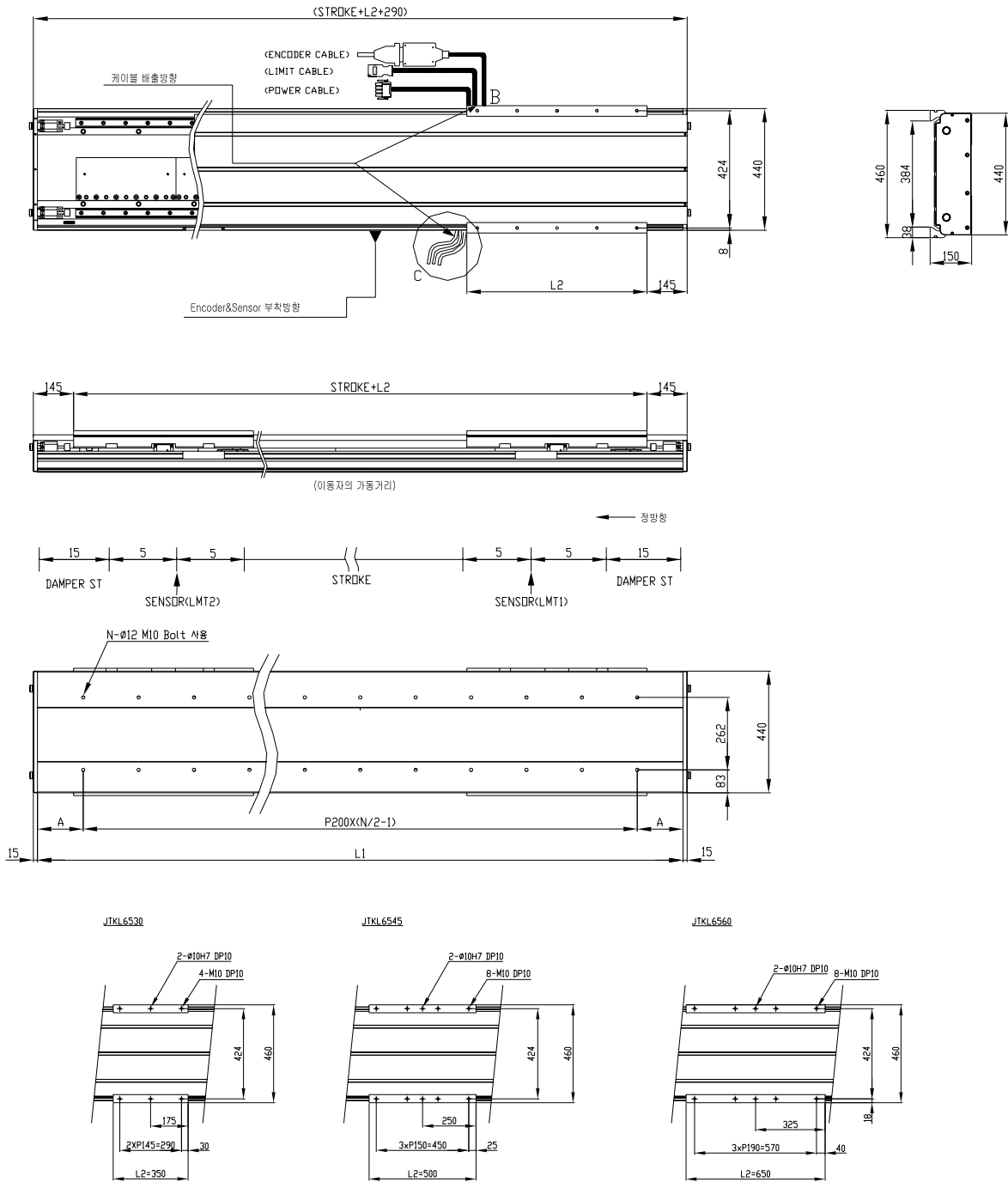
7.1.7 JTKL51 시리즈



NOTE:

1. Stroke에 따른 변수 L1, N, A는 (주) JUSTEK에 문의 바랍니다.
2. Encoder 및 Sensor의 유지 보수를 고려하여 공간 확보 바랍니다.  
(커버 탈착 및 보수를 위한 전면 및 좌우측면 공간 확보)
3. 케이블 배출 방향 : B = 표준형, C = 비표준형.  
(케이블 종류 : 기본 3종 - Power Cable ø8, Encoder Cable ø5, Sensor Cable ø7)

7.1.8 JTKL65 시리즈

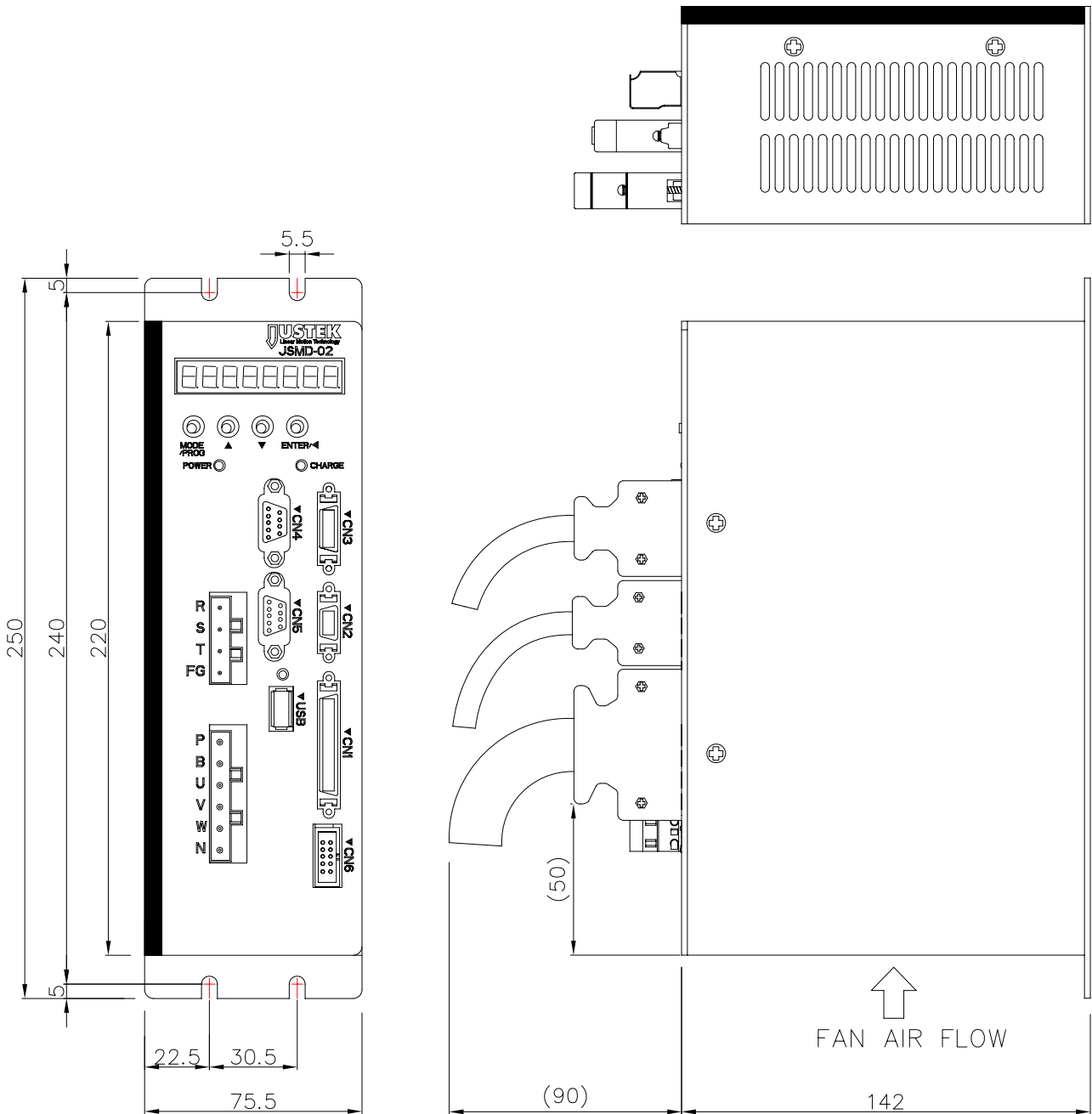


NOTE:

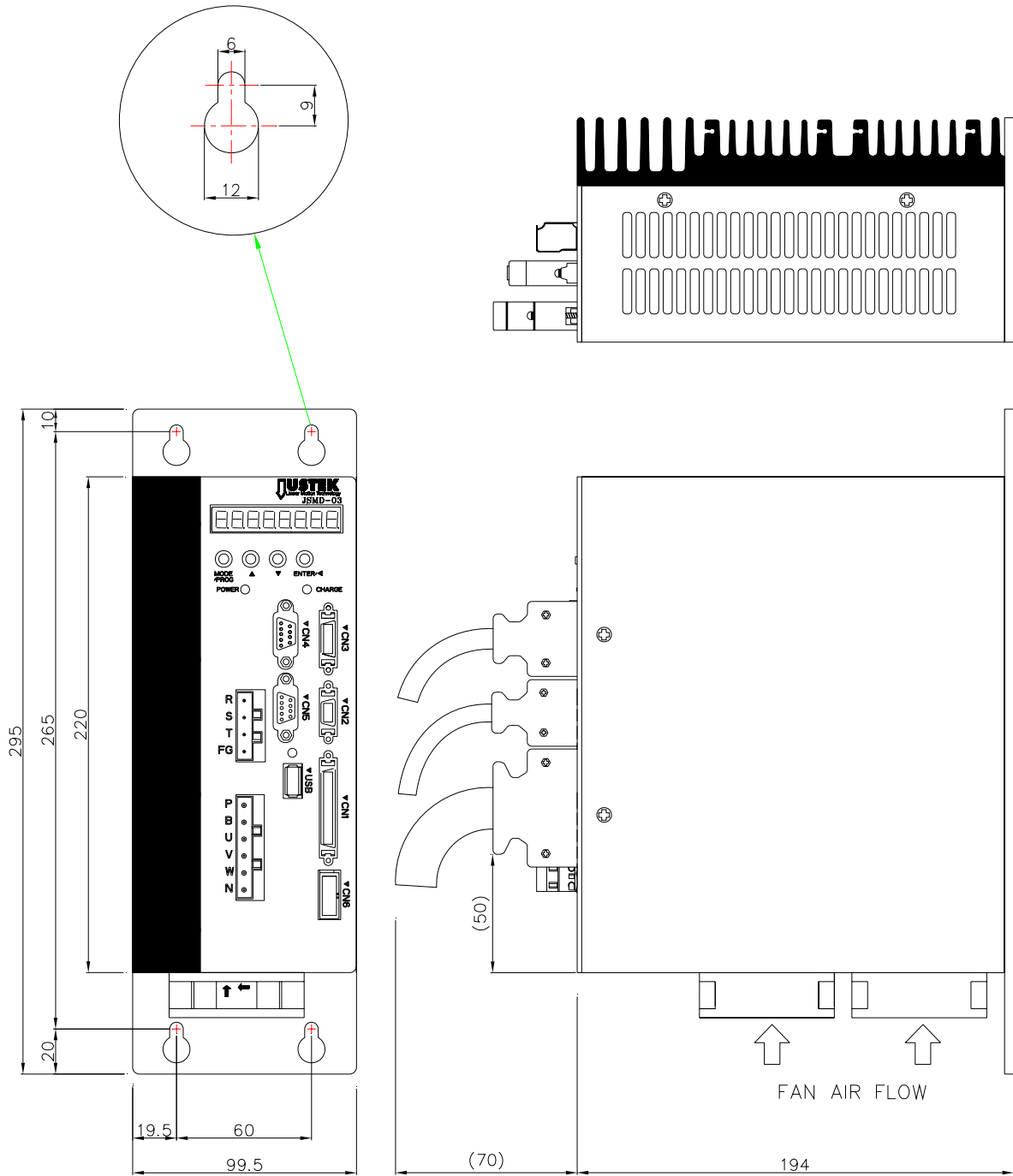
1. Stroke에 따른 변수 L1, N, A는 (주) JUSTEK에 문의 바랍니다.
2. Encoder 및 Sensor의 유지 보수를 고려하여 공간확보 바랍니다.  
(커버 탈착 및 보수를 위한 전면 및 좌우측면 공간 확보)
3. 케이블 배출 방향 : B = 표준형, C = 비표준형.  
(케이블 종류 : 기본 3종 - Power Cable  $\varnothing$ 8, Encoder Cable  $\varnothing$ 5, Sensor Cable  $\varnothing$ 7)

7.2 서보 드라이버의 외형치수(JSMD – 0X SERIES)

7.2.1 JSMD-02 드라이버의 외형치수



7.2.2 JSMD-03 드라이버의 외형치수



## 8. 부록 1. 통신을 이용한 SMove 위치 지령 전달 설명(V2.1)

### 8.1 통신 개요

JSMD-0X SERIES 서보 드라이버에는 현재 RS-232C 표준 규격의 비동기 통신 방식을 지원하고 있습니다. JSMD-0X SERIES 서보 드라이버에서 사용하는 통신 데이터의 형태는 가변 패킷(variable packet) 방식이며 통신의 효율을 최대한 높이기 위하여 (주)저스텍에서 자체 개발한 형태입니다.

모든 통신의 개시는 호스트에서 특정 ID 를 갖는 드라이버에게 지령을 주는 것으로 시작되며 지령을 접수한 드라이버에서 해당 자료를 호스트로 되돌리는 것으로 하나의 지령 패킷이 종료됩니다.

### 8.2 패킷 구성

모든 Data 단위는 1Byte 이며 Header 및 Command 를 제외한 Data 는 4Byte 로 구성되어 있습니다. 통신의 크기는 4Byte 단위의 기본 크기를 갖고 있으며 통신 명령에 따라 12byte, 16byte 등등 4 의 배수에 해당하는 Byte 를 갖게 됩니다. 실제 전송되는 모든 Data 는 32bit(4Byte)를 기본으로 하며 1 혹은 2byte 등의 Data 전송이 안되고 모두 32bit 로 변환하여 송수신합니다. 대부분의 경우 모든 프레임이 4Byte(Data 전송없음) 혹은 8Byte(Data 전송없음) 12Byte(32bit Data 1 개 전송)로 구성되어 있으며 명령에 따라 한번에 최대 256 개의 32Bit Data 전송이 가능합니다.

전송 프레임의 기본 구조는 "Header(1Byte) + DriverID(1Byte) + Command(1Byte) + DataLength(1Byte) + Data(n x 4 Byte) + AuxCmd(3Byte) + CheckSum"으로 구성되어 있습니다.

\*\* DriverID 는 0x00 - 0x7F 까지 이며 0x7E, 0x7F 는 특수용으로 사용합니다.

\*\* CheckSum 은 Header 를 제외한 DriverID 이하부터 CheckSum 바로 직전의 데이터까지를 단순히 합산한 다음 0x100 에서 합산값을 빼어서 결정합니다.

(주) CheckSum 은 8bit 값이므로 데이터 비교시에 8bit 를 넘는 값은 반드시 제거하고

(예: CheckSum &=0xFF) 비교하기 바랍니다.

일단, Host(PC)에서 Host Function 을 차례대로 제어기로 보내면 제어기는 CheckSum 을 조사하여 정상으로 판정될 경우 Service Fuction 을 Host 로 전송합니다. 특수 명령을 제외한 모든 명령은 반드시 Service Fuction 을 전송하므로 이를 확인하여 통신의 이상유무를 판정하기 바랍니다.

#### [기본 통신 프레임 구조]

##### [4Byte 프레임]

| 순서 | 내용       | 의미                                |
|----|----------|-----------------------------------|
| 1  | Header   | 0xFA 고정                           |
| 2  | DriverID | 0x00-0x7F ( 0x7E, 0x7F 는 특수용도 사용) |
| 3  | Command  | Driver Action Command             |
| 4  | CheckSum | = 0x100 - (DriverID+Command)&0xFF |

##### [8Byte 프레임]

| 순서 | 내용          | 의미                                |
|----|-------------|-----------------------------------|
| 1  | Header      | 0xFA 고정                           |
| 2  | DriverID    | 0x00-0x7F ( 0x7E, 0x7F 는 특수용도 사용) |
| 3  | Command     | Driver Action Command             |
| 4  | Data Length | 0 (Data 없음)                       |

|   |          |  |
|---|----------|--|
| 5 | Aux Cmd1 | 보조 명령 1  |
| 6 | Aux Cmd2 | 보조 명령 2  |
| 7 | Aux Cmd3 | 보조 명령 3  |
| 8 | Checksum | = 0x100 - (DriverID+Command...+Aux Cmd3)&0x0ff |

## [12Byte 프레임]

| 순서 | 내용            | 의미   |
|----|---------------|--|
| 1  | Header        | 0xFA 고정  |
| 2  | DriverID      | 0x00-0x7F ( 0x7E, 0x7F 는 특수용도 사용)              |
| 3  | Command       | Driver Action Command                          |
| 4  | Data Length   | 1 (이값에 따라 다음에 나오는 Data 갯수가 바뀝니다.)              |
| 5  | Data1 (Byte3) | 첫 번째 32bit Data 의 MSB                          |
| 6  | Data1 (Byte2) |  |
| 7  | Data1 (Byte1) |  |
| 8  | Data1 (Byte0) | 첫 번째 32bit Data 의 LSB                          |
| 9  | Aux Cmd1      | 보조 명령 1  |
| 10 | Aux Cmd2      | 보조 명령 2  |
| 11 | Aux Cmd3      | 보조 명령 3  |
| 12 | Checksum      | = 0x100 - (DriverID+Command...+Aux Cmd3)&0x0ff |



### 8.3 Servo-ON/OFF 명령

드라이버가 초기에 AutoRUN 상태가 되어 있지 않은 경우에는 전력변환부를 기동시키기 위하여 서보 ON 명령을 별도로 주어야 합니다. Servo ON/OFF 명령은 전력변환부의 기동 유무를 지시하는 명령이며 다음에 설명하는 RUN/STOP 명령과는 별개입니다. 드라이버가 정상동작하기 위해서는 전원 투입 후에 Servo ON 명령을 준 다음에 RUN 명령을 다시 주어야 합니다.

#### [Host Function (Servo-ON 명령)]

| 순서 | 내용       | 값    | 의미                                |
|----|----------|------|-----------------------------------|
| 1  | Header   | 0xFA | 0xFA 고정                           |
| 2  | DriverID | 0x00 |                                   |
| 3  | Command  | 0x27 | Driver Action Command             |
| 4  | Checksum | 0xD9 | = 0x100 - (DriverID+Command)&0xFF |

#### [Host Function (Servo-OFF 명령)]

| 순서 | 내용       | 값    | 의미                                |
|----|----------|------|-----------------------------------|
| 1  | Header   | 0xFA | 0xFA 고정                           |
| 2  | DriverID | 0x00 |                                   |
| 3  | Command  | 0x26 | Driver Action Command             |
| 4  | Checksum | 0xDA | = 0x100 - (DriverID+Command)&0xFF |

#### [Service Function (공통)]

| 순서 | 내용       | 값    | 의미                                |
|----|----------|------|-----------------------------------|
| 1  | Header   | 0xFA | 0xFA 고정                           |
| 2  | DriverID | 0x00 |                                   |
| 3  | Return   | 0xE0 | Driver Return                     |
| 4  | Checksum | 0x20 | = 0x100 - (DriverID+Command)&0xFF |

#### [Driver Return 종류]

| 번호 | 값    | 의미                                      |
|----|------|---|
| 1  | 0xE0 | 통신 GOOD                                 |
| 2  | 0xE1 | Checksum 오류                             |
| 3  | 0xE2 | Unknown 오류 (등록되어 있지 않은 명령을 받음)          |
| 4  | 0xE3 | BUSY 오류 (다른 프로세스로 인해 현재 받은 명령을 수행하지 못함) |
| 5  | 0xE4 | FAIL 오류 (명령을 실행할 때 FAIL 이 발생됨)          |

---

|   |      |  |
|---|------|--|
| 6 | 0xE5 | DENY 오류 (현재 조건에서 수행이 거부되는 명령을 받음)                |
| 7 | 0xE6 | DENY UnderRUN (RUN 상태에서 실행할 수 없는 명령을 받음)         |
| 8 | 0xEF | NOT PROVIDE (특정 조건하에서만 동작하는 명령을 받아서 현재 수행할 수 없음) |

#### 8.4 Run/Stop Emergency Stop 명령

다음의 명령으로 제어를 Run/Stop 시킬 수 있습니다.

Stop 상황에서는 더 이상 명령처리를 하지 않으므로 State, Position, Parameter Read 등과 같이 자료를 읽어오는 명령 이외의 다른 명령 자체가 해석되지 않습니다. 따라서 제일처음 명령 버퍼에 들어간 Command 이후에는 Command Busy 가 계속 회신됩니다.(FIFO 는 명령 해석 이후에 발생하므로 동작하지 않습니다.)

##### [Host Function (RUN 명령)]

| 순서 | 내용       | 값    | 의미                                 |
|----|----------|------|------------------------------------|
| 1  | Header   | 0xFA | 0xFA 고정                            |
| 2  | DriverID | 0x00 |                                    |
| 3  | Command  | 0x21 | Driver Action Command              |
| 4  | Checksum | 0xDF | = 0x100 - (DriverID+Command)&0x0ff |

##### [Host Function (STOP 명령)]

| 순서 | 내용       | 값    | 의미                                 |
|----|----------|------|------------------------------------|
| 1  | Header   | 0xFA | 0xFA 고정                            |
| 2  | DriverID | 0x00 |                                    |
| 3  | Command  | 0x20 | Driver Action Command              |
| 4  | Checksum | 0xE0 | = 0x100 - (DriverID+Command)&0x0ff |

##### [Service Function (공통)]

| 순서 | 내용       | 값    | 의미                                 |
|----|----------|------|------------------------------------|
| 1  | Header   | 0xFA | 0xFA 고정                            |
| 2  | DriverID | 0x00 |                                    |
| 3  | Return   | 0xE0 | Driver Return                      |
| 4  | Checksum | 0x20 | = 0x100 - (DriverID+Command)&0x0ff |

(주) RUN/STOP 명령은 드라이버 내부의 S-function trajectory 발생 알고리즘의 동작 유무에 대한 명령이고 전원단 전력공급에 대한 Servo-ON/OFF 명령과는 별개의 명령입니다. 그러나 Servo-ON 상태에서만 RUN/STOP 에 대한 명령이 유효하므로 주의 바랍니다. [STOP] 명령이 내려지면 드라이버는 정지 상태를 유지하도록 제어가 실행되지만 [Servo-OFF] 명령이 내려지면 전원단 전원 공급이 중지되므로 선형전 동기의 이동자가 외부 힘에 의해 임의로 이동될 수 있습니다.

(주) 이동자가 특정 위치로 이동중에 [STOP] 명령이 내려진 경우에는 특별한 설정을 하지 않는 이상 최종 목적지까지 이동한 후에 STOP 상태에 들어갑니다.

### 8.5 Activation 명령

현재 Driver 버전(Drv2A219B 기준)에서 SMOVE-RUN 모드 설정을 자동적으로 하는 경우에는 드라이버에 전원을 투입하자마자 바로 초기화 동작을 하게 됩니다. 이러한 경우를 회피하기 위해서 통신 명령에 따라 드라이버를 동작시키기 위해서는 초기 [Servo-ON] 명령 다음에 [Activation] 명령을 한번 실행하여 줄 필요가 있습니다. 일단 동작하면 이 명령을 재전송할 필요가 없습니다. 이 명령은 'STOP'상태에서만 인식되므로 위의 [RUN]명령을 내리기 전에 한번 실행합니다.

#### [Host Function]

| 순서 | 내용       | 값            | 의미  |
|----|----------|--------------|---|
| 1  | Header   | 0xFA         | 0xFA 고정   |
| 2  | DriverID | 0x00         |   |
| 3  | Command  | 0x48         | Driver Action Command                               |
| 4  | DataLeng | 0x00         |   |
| 5  | AuxCmd1  | 0x39         |   |
| 6  | AuxCmd2  | 0x02         |   |
| 7  | AuxCmd3  | 0x00<br>0x01 | 0x00 : Bi-direction 초기화<br>0x01 : Uni-Direction 초기화 |
| 8  | CheckSum | 0x7D<br>0x7C | AuxCmd3 == 0x00<br>AuxCmd3 == 0x01                  |

#### [Service Function]

| 순서 | 내용       | 값    | 의미                                 |
|----|----------|------|------------------------------------|
| 1  | Header   | 0xFA | 0xFA 고정                            |
| 2  | DriverID | 0x00 |                                    |
| 3  | Return   | 0xE0 | Driver Return                      |
| 4  | CheckSum | 0x20 | = 0x100 - (DriverID+Command)&0x0ff |

(주) 시퀀스 문제로 인해 초기 RUN 실행 전에 ACTIVATION 명령을 주면 작동하지 않을 가능성이 있습니다. 이때에는 일단 [Servo-ON] 명령을 실행하여 초기위치를 잡은 뒤에 [STOP] → [ACTIVATION] → [RUN] 명령을 순차적으로 실행하기 바랍니다.

(주) 일반적인 목적에서 드라이버를 동작시키는 경우에는 드라이버에 전원을 투입한 후에 [Servo-ON] → [STOP] → [ACTIVATION] → [RUN] 명령 순으로 명령을 내려주시기 바랍니다. [Servo-ON]한 후에는 위치 초기화 동작을 수행하므로 가능하면 초기화 동작이 완전히 끝난 후에 [STOP] → [ACTIVATION] → [RUN] 명령을 주기 바랍니다. [ACTIVATION]이 실행되면 위치 초기화가 다시 한번

진행되며 이는 여러 가지 다른 모드에서 동작하던 상황을 원위치화 시키는 과정입니다.

[ACTIVATION]시의 초기화 시간이 오래 걸리는 경우에는 [ACTIVATION] 명령에서 “Uni-Direction 초기화” 를 사용하여 초기화 시간을 단축할 수 있습니다. 단, 드라이버 파라미터에 의해 “Uni-Direction 초기화” 가 이미 지정된 경우에는 명령의 종류에 무관하게 항상 “Uni-Direction 초기화” 로 동작합니다.

**8.6 현재의 상태 정보 읽어오기**

- 제어기의 상태를 확인하는 동작.

[Host Function]

| 순서 | 내용       | 값    | 의미                                    |
|----|----------|------|---------------------------------------|
| 1  | Header   | 0xFA | 0xFA 고정                               |
| 2  | DriverID | 0x00 |                                       |
| 3  | Command  | 0x48 | Driver Action Command                 |
| 4  | DataLeng | 0x00 |                                       |
| 5  | AuxCmd1  | 0x75 |                                       |
| 6  | AuxCmd2  | 0x00 |                                       |
| 7  | AuxCmd3  | 0x00 |                                       |
| 8  | Checksum | 0x43 | = 0x100 - (DriverID+..+AuxCmd3)&0x0ff |

[Service Function]

| 순서 | 내용        | 값    | 의미                                    |
|----|-----------|------|---------------------------------------|
| 1  | Header    | 0xFA | 0xFA 고정                               |
| 2  | DriverID  | 0x00 |                                       |
| 3  | Return    | 0x42 |                                       |
| 4  | DataLeng  | 0x01 |                                       |
| 5  | D1B3(MSB) | 0x00 | reserved                              |
| 6  | D1B2      | 0x00 |                                       |
| 7  | D1B1      | 0x00 |                                       |
| 8  | D1B0      | 0x03 | SMOVE Status Byte (다음 참조)             |
| 9  | AuxCmd1   | 0x00 |                                       |
| 10 | AuxCmd2   | 0x00 |                                       |
| 11 | AuxCmd3   | 0x00 |                                       |
| 12 | Checksum  | 0x4D | = 0x100 - (DriverID+..+AuxCmd3)&0x0ff |

## 8.7 SMOVE Status Byte Define (Low Byte)

| Bit | Mask   | Type              |  |
|-----|--------|-------------------|--|
| 0   | 0x0001 | Ready             | 1 인 경우 명령을 받아서 움직임 준비가 최종적으로 되었음을 표시합니다. 파라미터 설정에 따라 다를 수 있으나 일반적으로 <b>Activation</b> 명령이 수행된 이후에 1 이 됩니다.                                       |
| 1   | 0x0002 | On Position       | 위치명령과 실제 위치와의 차이가 다음에 설명하는 <b>Position-Band</b> 이하인 경우 1 이 됩니다.  |
| 2   | 0x0004 | Trajectory Moving | 전동기가 현재 움직이고 있음을 표시합니다. 내부에서 자동적으로 생성되는 위치계획이 시작될 때 1 위치계획발생이 끝나면 0 으로 복귀합니다.  |
| 3   | 0x0008 | CMD-Process       | 일반적으로 <b>Moving</b> 과 비슷한 상태를 표시합니다. 다만,동작 명령을 받는 순간 1 이되고 위치계획 생성이 종료되는 시점에서 0 이 됩니다.   |
| 4   | 0x0010 | FIFO-Full         | 내부의 <b>5-layer FIFO</b> 가 가득찬 경우 발생합니다. 이 경우 내부 <b>FIFO</b> 가 조금이라도 비어 있어야 새로운 명령이 실행될 수 있으므로 잠시 기다리기 바랍니다.                                      |
| 5   | 0x0020 | CMD-Empty         | 1 인 경우 동작 명령을 받는 버퍼가 비어 있음을 표시하며 동작 명령을 받을 준비가 되어 있음을 표시합니다. <b>Activation</b> 과 무관하게 1 이 됩니다. 0 인 경우 받은 명령이 아직 처리되지 못했다는 것을 표시하므로 잠시 기다리기 바랍니다. |
| 12  | 0x0100 | SYS-fault         | 드라이버 내부시스템의 ' <b>Fault</b> ' 가 발생하면 1 이 됩니다.   |
| 13  | 0x0200 | SYS-Fail          | 드라이버 내부시스템의 ' <b>Fail</b> ' 이 발생하면 1 이 됩니다.  |

(주) 위치 명령등(위치,속도,가속도,저크 등)은 최대 5 개까지의 연속적으로 입력이 가능합니다. 입력된 명령은 내부 **FIFO** 에 싸이고 순서대로 실행됩니다. 그러나, 안정적인 동작을 위하여 가능하면 **CMD Process** 신호가 0 된 후에 새로운 명령을 보내기 바랍니다.

(주) **Ready** 신호는 통신에 의한 **SMOVE** 동작이 가능함을 표시하며 **Fault** 발생시나 긴급 정지시에는 표시되지 않습니다. 위치지령을 보내기 전에 **Ready** 신호를 확인하기 바랍니다.

(주) '**SYS-fault**' 가 발생한 경우에는 모든 명령이 듣지 않게 됩니다. '**fault**'가 발생한 원인을 찾아 해결한 후에 재동작 시키기 바랍니다. ' **SYS-fail** '의 경우에도 프로파일 연산에 관련된 것일 경우 마찬가지로 동작 명령이 수행되지 않습니다.



**8.8 Position (MaxSpeed, MaxAcc, MaxJerk 기타등등)Read**

- 현재의 위치를 읽어오는 동작.

[Host Function]

| 순서 | 내용       | 값  | 의미   |
|----|----------|--|--|
| 1  | Header   | 0xFA   | 0xFA 고정  |
| 2  | DriverID | 0x00   |  |
| 3  | Command  | 0x48   | Driver Action Command  |
| 4  | DataLeng | 0x00   |  |
| 5  | AuxCmd1  | 0x11   |  |
| 6  | AuxCmd2  | 0x11   |  |
| 7  | AuxCmd3  | 0x01<br>0x02<br>0x03<br>0x04<br>0x05<br>0x07 | 0x01: 위치 정보<br>0x02: 최대 속도 정보<br>0x03: 최대 가속도 정보<br>0x04: 저크(JERK) 정보<br>0x05: Dwell Time 정보<br>0x07: Position Band 정보 |
| 8  | CheckSum | 0xFF   | = 0x100 - (DriverID+..+AuxCmd3)&0xFF   |

[Service Function]

| 순서 | 내용        | 값    | 의미                                   |
|----|-----------|------|--------------------------------------|
| 1  | Header    | 0xFA | 0xFA 고정                              |
| 2  | DriverID  | 0x00 |                                      |
| 3  | Return    | 0x42 |                                      |
| 4  | DataLeng  | 0x01 |                                      |
| 5  | D1B3(MSB) | 0x00 | 32Bit Data (명령에 해당하는 정보)             |
| 6  | D1B2      | 0x00 |                                      |
| 7  | D1B1      | 0x00 |                                      |
| 8  | D1B0      | 0x00 |                                      |
| 9  | AuxCmd1   | 0x00 |                                      |
| 10 | AuxCmd2   | 0x00 |                                      |
| 11 | AuxCmd3   | 0x00 |                                      |
| 12 | CheckSum  | 0x52 | = 0x100 - (DriverID+..+AuxCmd3)&0xFF |

(주 1) 위치 Data 는 32Bit 정수로 구성됩니다. 이 값에 미리 약속된 스케일이 곱해져서 실제 위치를

표시합니다. 스케일을 별도로 정하지 않으면 1./10.e6 의 값이 기본으로 사용되어 1 의 정수값이 1um 를 의미합니다.

## 8.9 위치 명령 보내기(SMOVE)

### [Host Function]

| 순서 | 내용        | 값    | 의미                                   |
|----|-----------|------|--------------------------------------|
| 1  | Header    | 0xFA | 0xFA 고정                              |
| 2  | DriverID  | 0x00 |                                      |
| 3  | Command   | 0x48 |                                      |
| 4  | DataLeng  | 0x01 |                                      |
| 5  | D1B3(MSB) | 0x00 | 0x000003E8 = 1000. (위치 명령)           |
| 6  | D1B2      | 0x00 |                                      |
| 7  | D1B1      | 0x03 |                                      |
| 8  | D1B0      | 0xE8 |                                      |
| 9  | AuxCmd1   | 0x73 |                                      |
| 10 | AuxCmd2   | 0x02 |                                      |
| 11 | AuxCmd3   | 0xFF | Control ID (주 1 참조)                  |
| 12 | CheckSum  | 0xFF | = 0x100 - (DriverID+..+AuxCmd3)&0xFF |

### [Service Function]

| 순서 | 내용       | 값    | 의미                                |
|----|----------|------|-----------------------------------|
| 1  | Header   | 0xFA | 0xFA 고정                           |
| 2  | DriverID | 0x00 |                                   |
| 3  | Return   | 0xE0 | GOOD                              |
| 4  | CheckSum | 0x20 | = 0x100 - (DriverID+Command)&0xFF |

#### (주 1) Ctrl-ID

제어기에서 수행하고 있는 위치 동작 명령에 대한 번호 개념으로 실제 동작과는 전혀 무관하며 위치 명령과 함께 입력된 Ctrl-ID는 Status Read 시에 High-Byte에 Copy 됩니다. 제어기에는 5-layer의 FIFO가 있으므로 새로운 위치에 대한 명령(Speed와 같은 다른 명령도 해당)이 최대 5개까지 한꺼번에 입력될 수 있습니다. 이때 서로 다른 Ctrl-ID를 사용하여 현재 동작중인 위치 명령이 몇번째인지를 Host에서 알 수 있습니다. 값은 1Byte로 0-255를 가질 수 있습니다.

특별히 사용할 필요가 없는 경우 0x00으로 지정하여 사용해도 무방합니다.

### 8.10 위치 명령 보내기(TPMOVE)

#### [Host Function]

| 순서 | 내용        | 값    | 의미                                    |
|----|-----------|------|---------------------------------------|
| 1  | Header    | 0xFA | 0xFA 고정                               |
| 2  | DriverID  | 0x00 |                                       |
| 3  | Command   | 0x48 |                                       |
| 4  | DataLeng  | 0x01 |                                       |
| 5  | D1B3(MSB) | 0x00 | 0x000003E8 = 1000. (위치 명령)            |
| 6  | D1B2      | 0x00 |                                       |
| 7  | D1B1      | 0x03 |                                       |
| 8  | D1B0      | 0xE8 |                                       |
| 9  | AuxCmd1   | 0x73 |                                       |
| 10 | AuxCmd2   | 0x10 |                                       |
| 11 | AuxCmd3   | 0XX  | Control ID                            |
| 12 | CheckSum  | 0XX  | = 0x100 - (DriverID+..+AuxCmd3)&0x0ff |

#### [Service Function]

| 순서 | 내용       | 값    | 의미                                 |
|----|----------|------|------------------------------------|
| 1  | Header   | 0xFA | 0xFA 고정                            |
| 2  | DriverID | 0x00 |                                    |
| 3  | Return   | 0xE0 | GOOD                               |
| 4  | CheckSum | 0x20 | = 0x100 - (DriverID+Command)&0x0ff |

(주) TPMOVE 는 SMOVE 와 달리 저크값을 사용하지 않고 가속도, 속도 정보만을 이용하여 생성된 속도가 사다리형(Trapezoidal)이 되도록 위치 프로파일을 생성합니다. 따라서, 가속도가 클 경우 급격한 가속도 변경으로 인하여 기계에 무리가 발생할 가능성이 있습니다. 속도 혹은 가속도가 높은 경우에는 가능하면 위의 SMOVE 동작을 사용하시기 바랍니다.

다만, SMOVE 의 경우 속도가 현저히 낮은 경우( 통상 10mm/s 이하, 저크, 가속도에 따라 다를 수 있습니다.)에는 위치 발생 알고리즘의 복잡성과 32bit 프로세서의 유효숫자 문제로 위치 프로파일 발생 알고리즘에 오류가 있을 수 있습니다. 이 경우 내부 연산 FAIL 신호가 발생하여 선형전동기의 동작이 멈추게 됩니다.

SMOVE 동작은 100mm/s 이상의 속도에서는 오차의 중첩이 극미하고 보정알고리즘으로 인하여 정확한 위치 생성이 가능하지만 그 이하의 속도로 동작하기를 원하는 경우에는 TPMOVE 를 사용하시기 바랍니다. TPMOVE 의 경우 1mm/s 의 속도에서도 원하는 위치 프로파일을 생성할 수 있습니다. TPMOVE 를 사용하는 경우에는 가속도를 가능하면 낮게(0.5G 미만) 설정해주시기 바랍니다.

### 8.11 속도(가속도, 저크, Position-Band) 최대값 보내기

\* 이 명령으로 S-curve 동작시의 최대 운전 속도(가속도,저크)를 결정할 수 있으며 제어기의 최대 Force 와 관련되므로 임의 설정시에는 제어기가 폭주할 가능성이 있습니다. 주의하여 사용하기 바랍니다.

(기본 명령 형식은 7 번째 byte 를 제외하고 [3]의 위치 명령 보내기와 동일)

\* Position-Band 는 On-Position 을 체크하는 위치 편차이며 10 을 넣으면 10um 로 환산됩니다. (position 스케일과 동일)

\* 속도 명령은 정수 값이며 1000 을 입력하면 1m/sec 으로 환산됩니다.

\* 가속도 명령은 정수 값이며 1000 을 입력하면 1m/sec<sup>2</sup>으로 환산됩니다.

\* 저크(충격량) 명령은 정수 값이며 1000 을 입력하면 10001m/sec<sup>3</sup>으로 환산됩니다.

#### [Host Function]

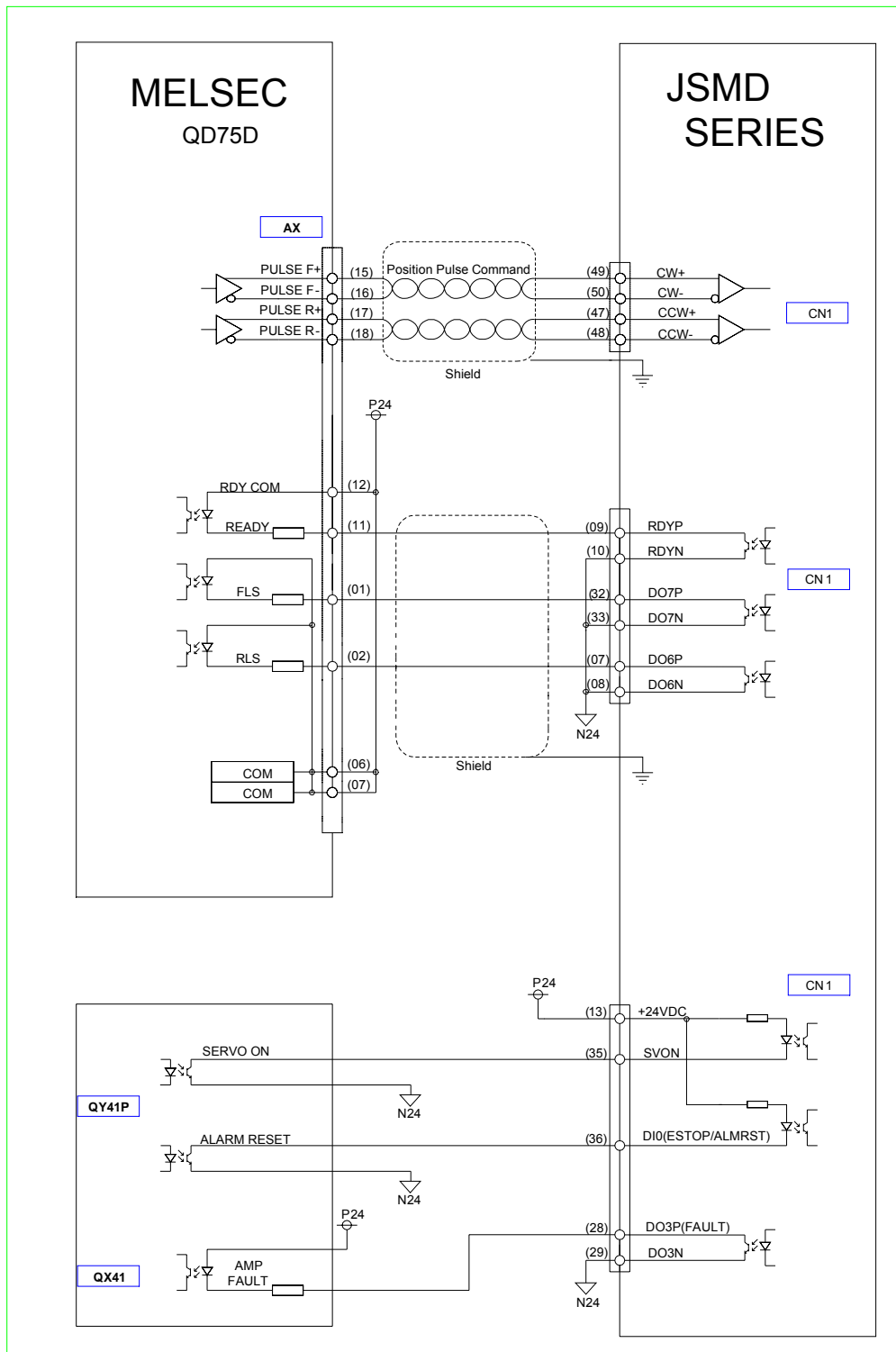
| 순서 | 내용        | 값    | 의미                                   |
|----|-----------|------|--------------------------------------|
| 1  | Header    | 0xFA | 0xFA 고정                              |
| 2  | DriverID  | 0x00 |                                      |
| 3  | Command   | 0x48 |                                      |
| 4  | DataLeng  | 0x01 |                                      |
| 5  | D1B3(MSB) | 0x00 | 속도, 가속도, 저크 명령                       |
| 6  | D1B2      | 0x00 |                                      |
| 7  | D1B1      | 0x00 |                                      |
| 8  | D1B0      | 0x00 |                                      |
| 9  | AuxCmd1   | 0x73 |                                      |
| 10 | AuxCmd2   | 0x05 | 0x05: Speed                          |
|    |           | 0x06 | 0x06: Accel                          |
|    |           | 0x07 | 0x07: Jerk                           |
| 11 | AuxCmd3   | 0xFF | Control ID (0x00 사용)                 |
| 12 | CheckSum  | 0xFF | = 0x100 - (DriverID+..+AuxCmd3)&0xFF |

#### [Service Function]

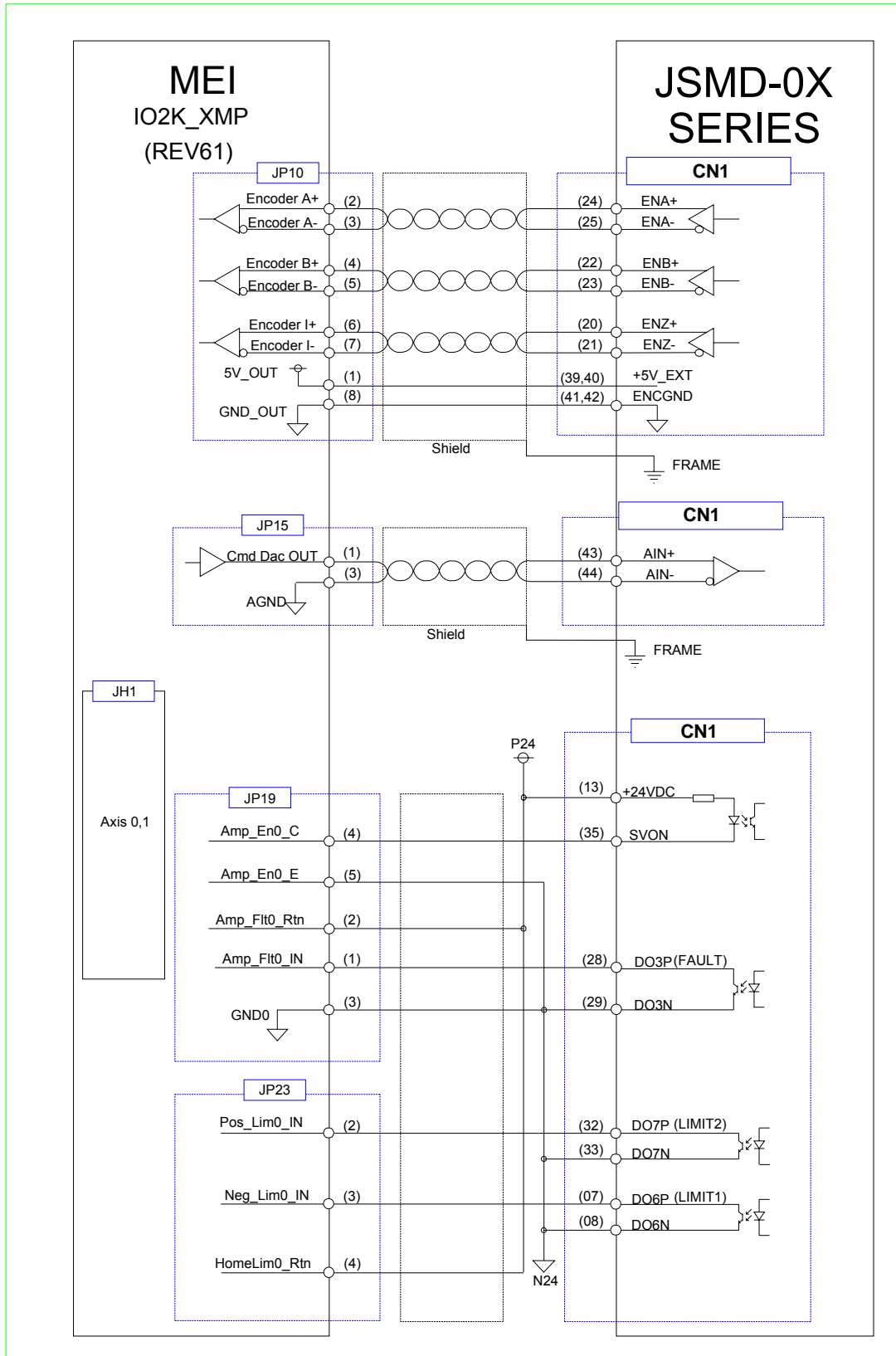
| 순서 | 내용       | 값    | 의미                                |
|----|----------|------|-----------------------------------|
| 1  | Header   | 0xFA | 0xFA 고정                           |
| 2  | DriverID | 0x00 |                                   |
| 3  | Return   | 0xE0 | GOOD                              |
| 4  | CheckSum | 0x20 | = 0x100 - (DriverID+Command)&0xFF |

## 9. 부록 2. 상위 컨트롤러와 (주)저스텍 서보드라이버와의 접속에

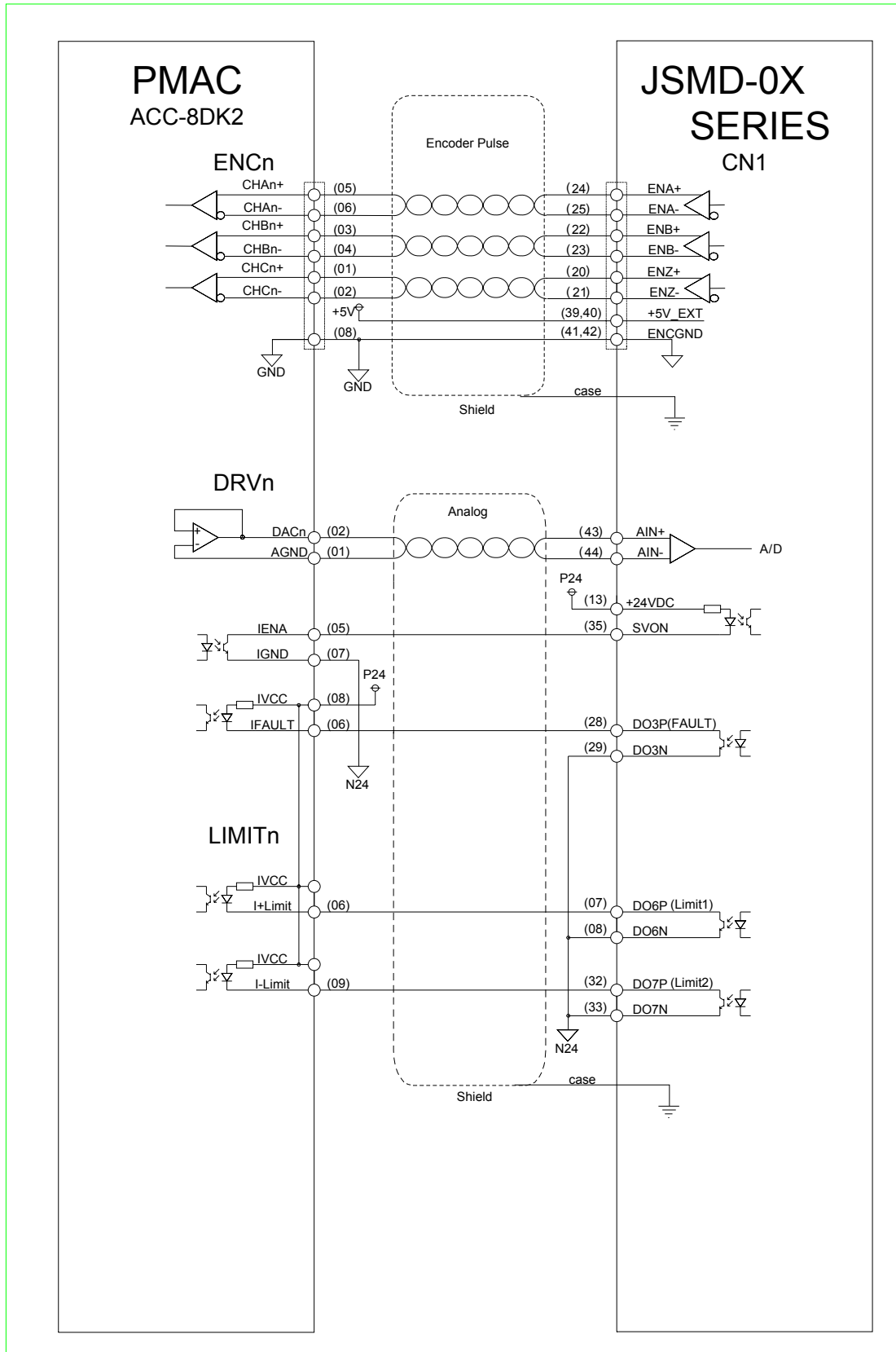
### 9.1 MELSEC-Q 시리즈와 저스텍 드라이버 JSMD-0X SERIES 의 접속예(최소접속)



9.2 MEI IO2K\_XMP 와 저스텍 드라이버 JSMD-0X SERIES 의 접속예(최소접속)

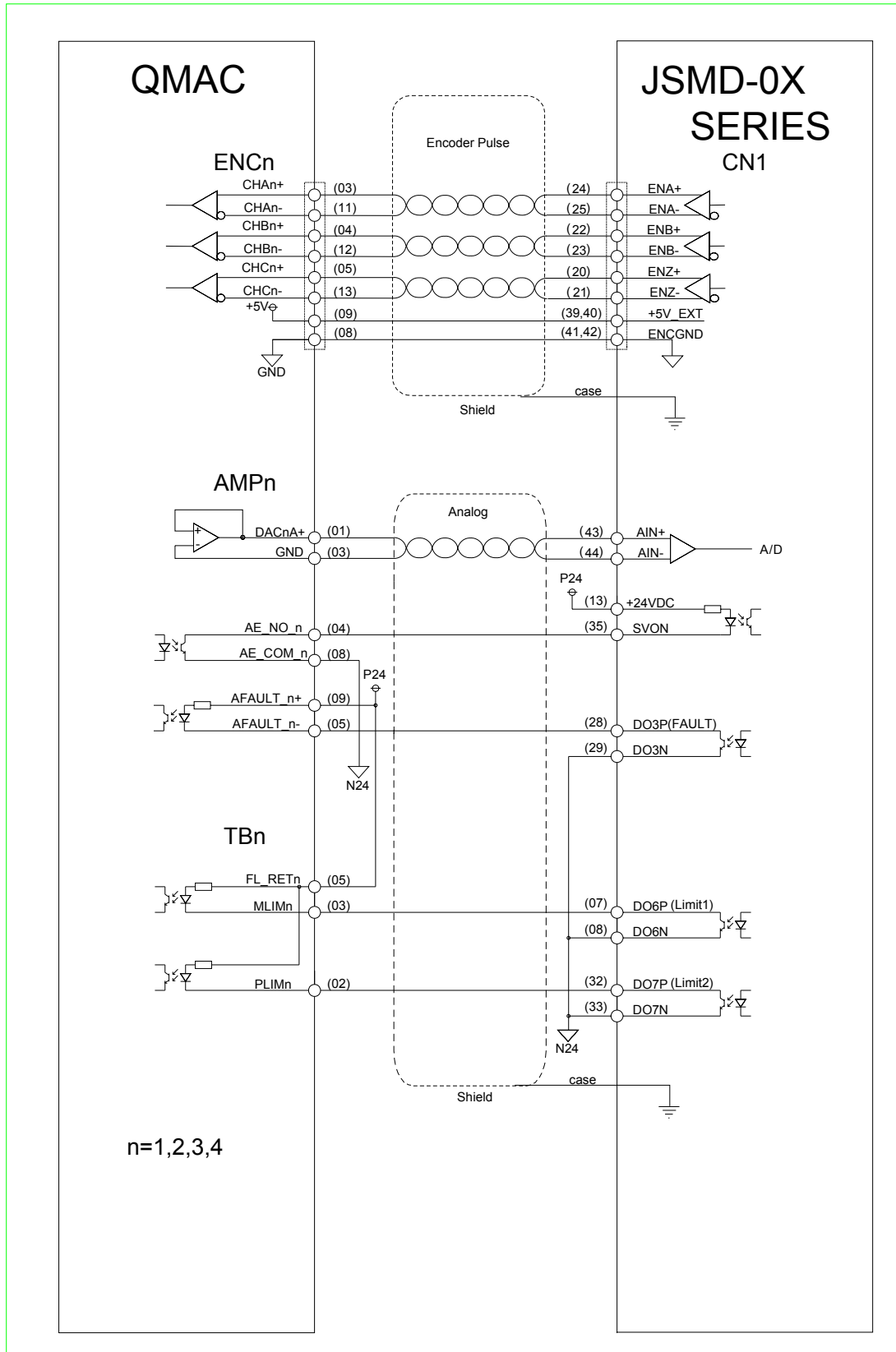


9.3 PMAC ACC-8DK I/O BOARD 와 저스텍 드라이버 JSMD-0X SERIES 의 접속예(최소접속)

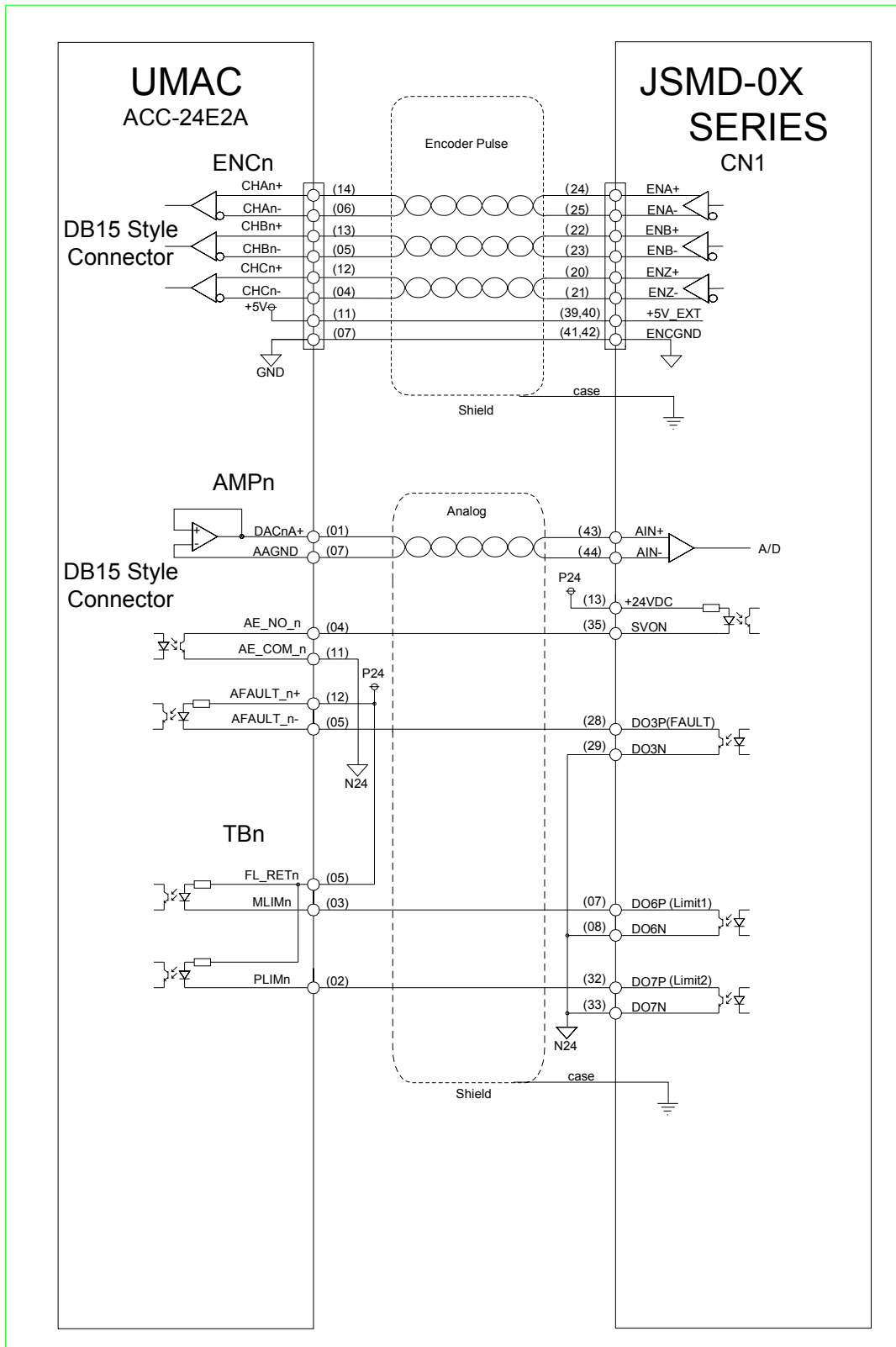




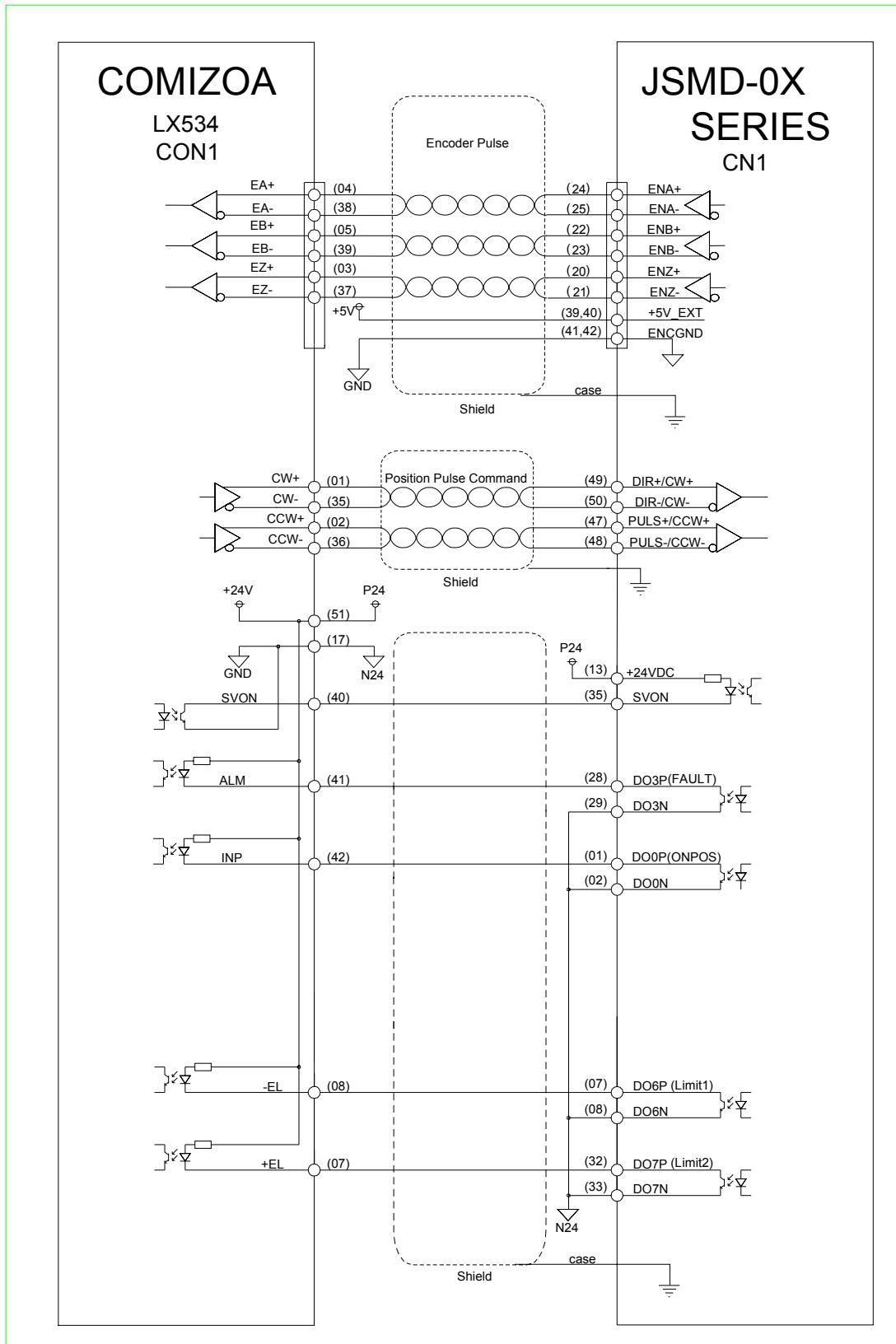
9.4 QMAC Lite 와 저스택 드라이버 JSMD-0X SERIES 의 접속예(최소접속)



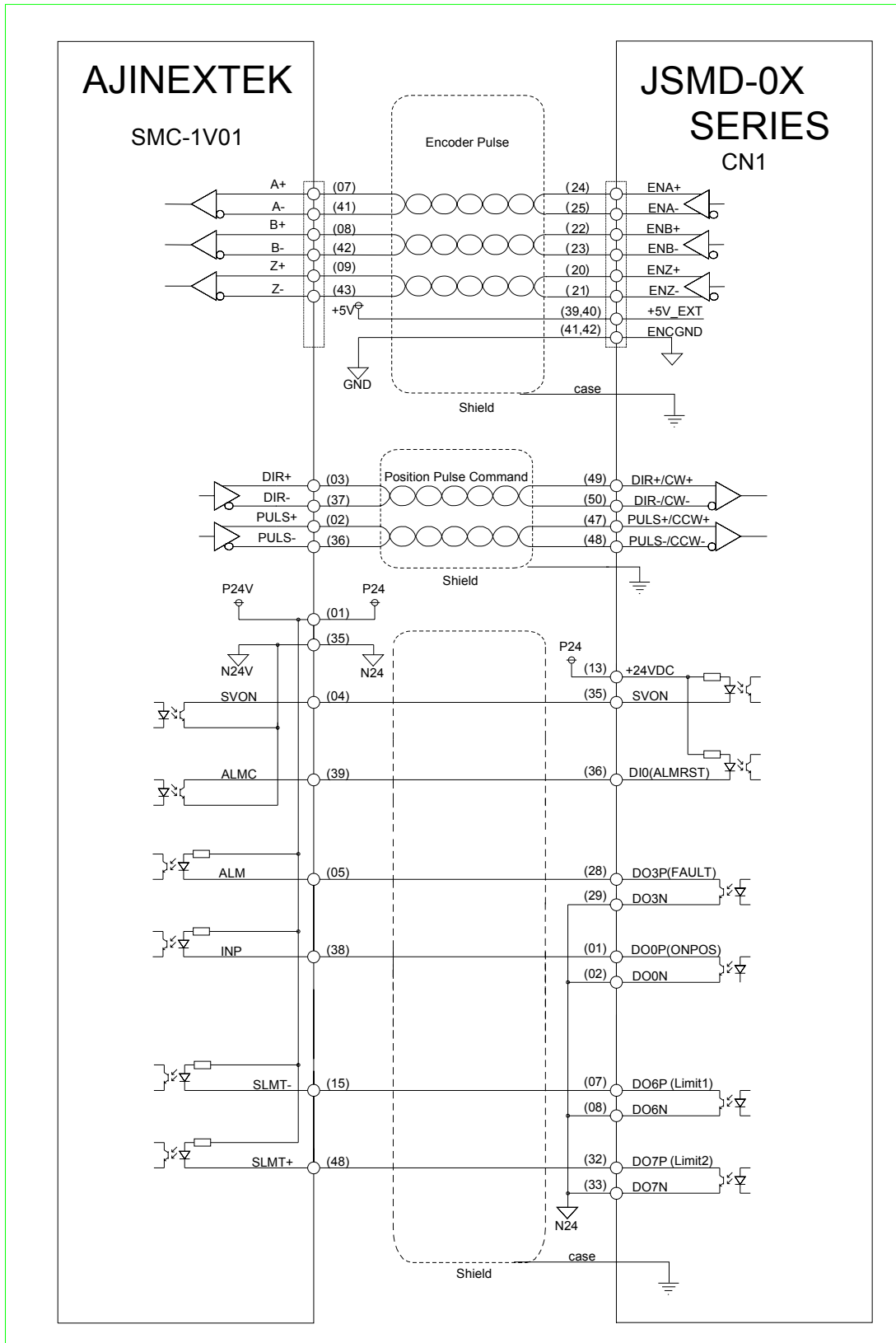
9.5 UMAC 과 저스택 드라이버 JSMD-0X SERIES 의 접속예(최소접속)



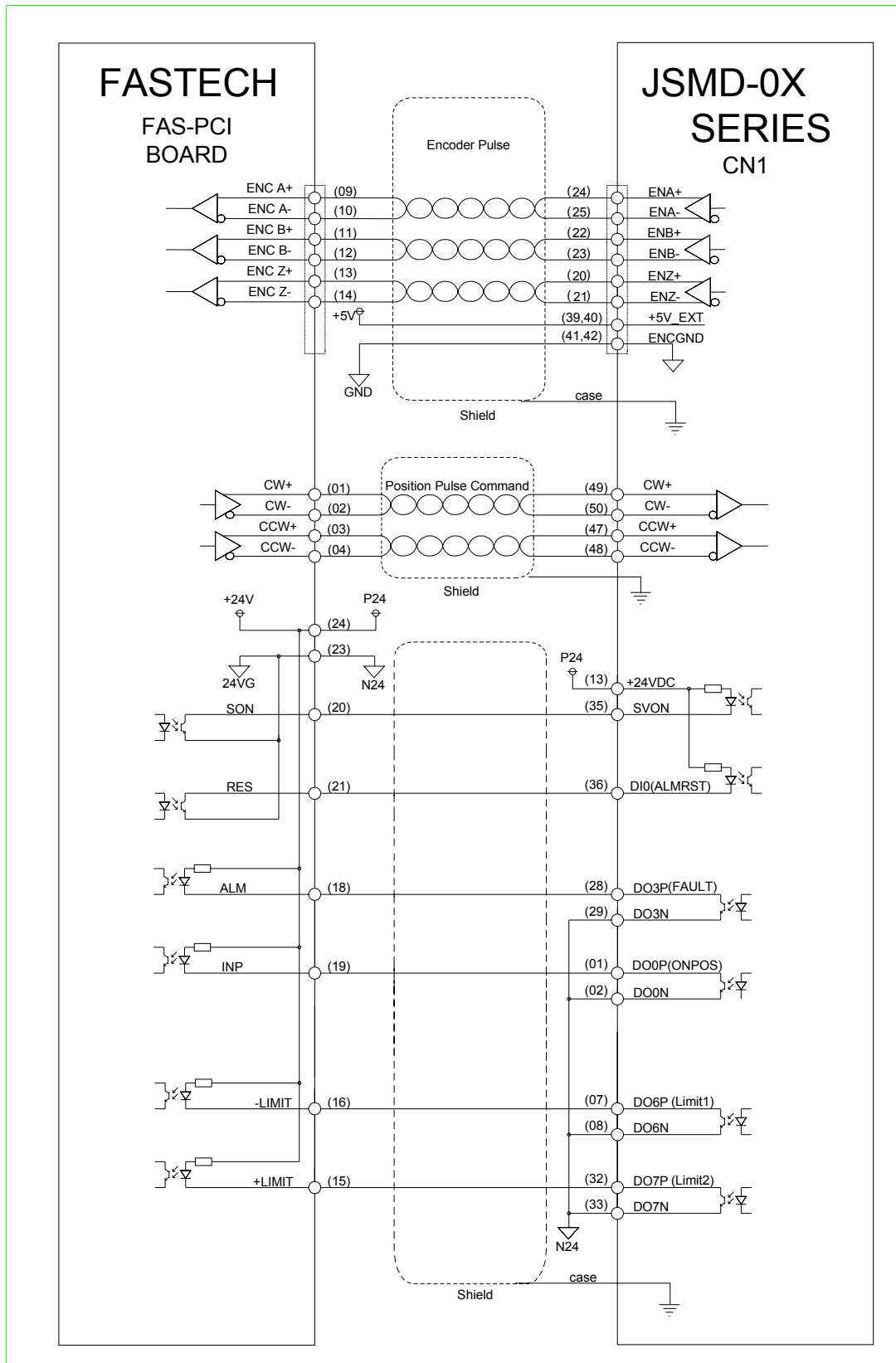
9.6 COMIZOA LX534 와 저스텍 드라이버 JSMD-0X SERIES 의 접속예(최소접속)



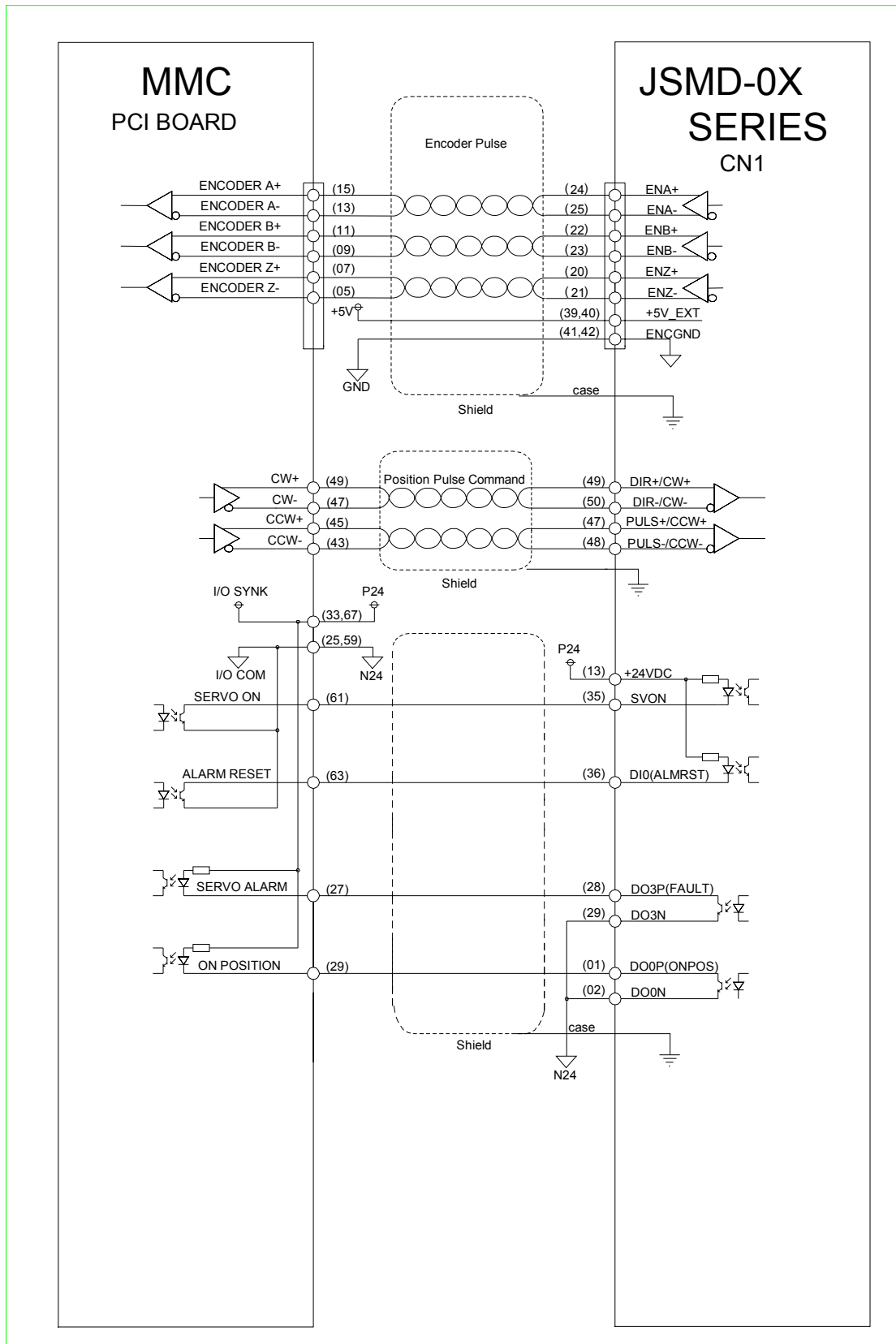
9.7 AJINEXTEK SMC-V101 과 저스텍 드라이버 JSMD-0X SERIES 의 접속예(최소접속)



9.8 FASTECH PCI BOARD 와 저스텍 드라이버 JSMD-0X SERIES 의 접속예(최소접속)



9.9 MMC PCI BOARD 와 저스텍 드라이버 JSMD-0X SERIES 의 접속예(최소접속)



# 10. 부록 3. 옵션

## 10.1 CABLE 및 커넥터류

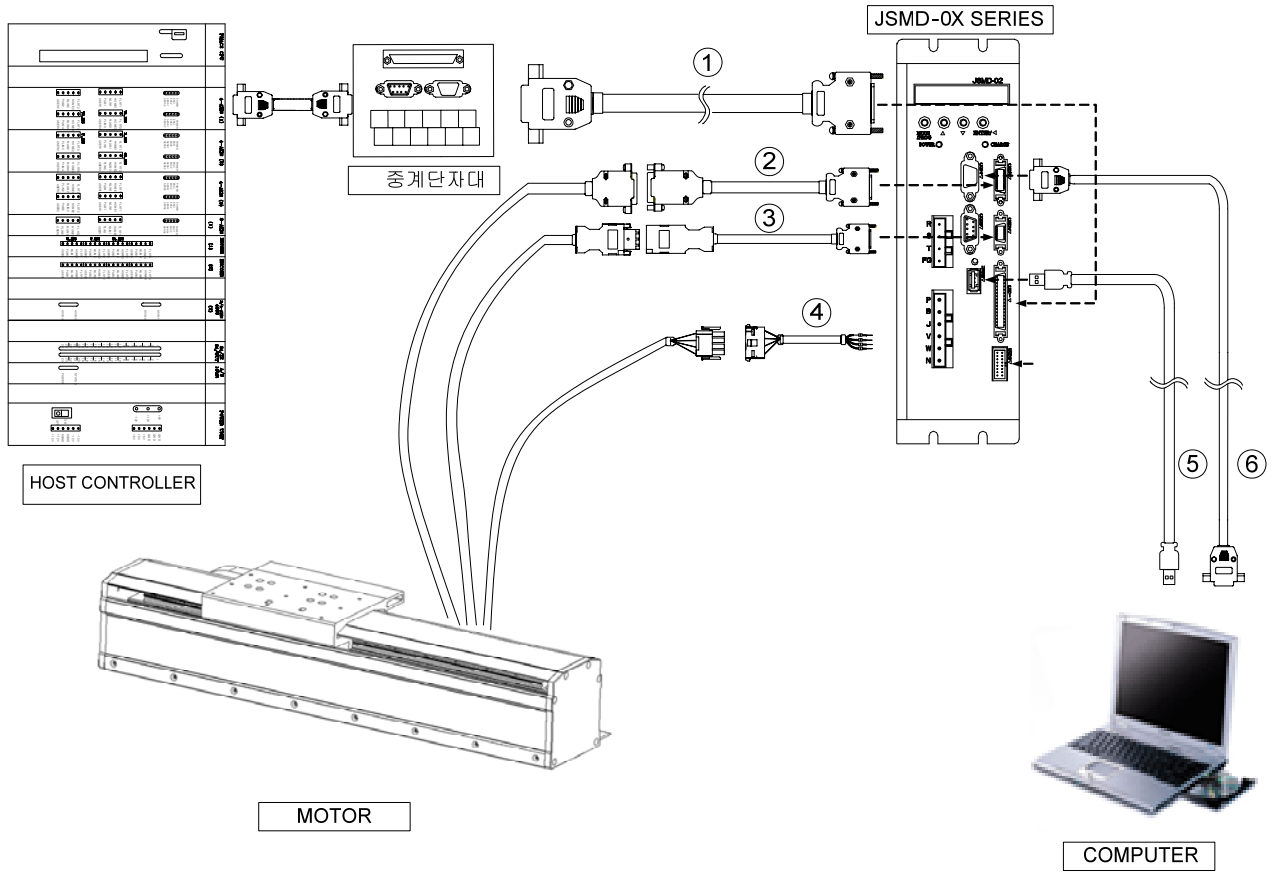
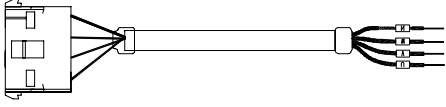
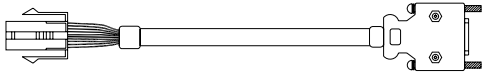
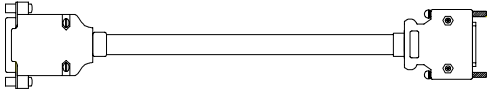
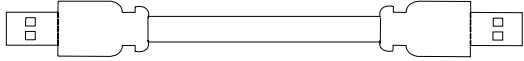
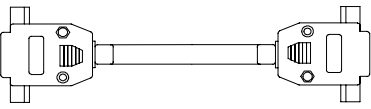


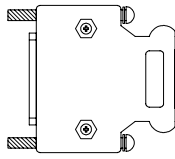
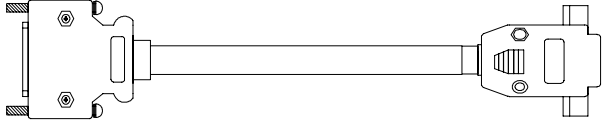
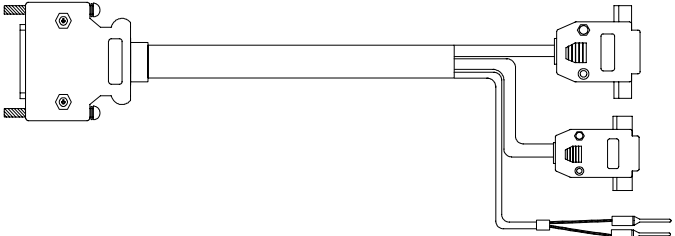
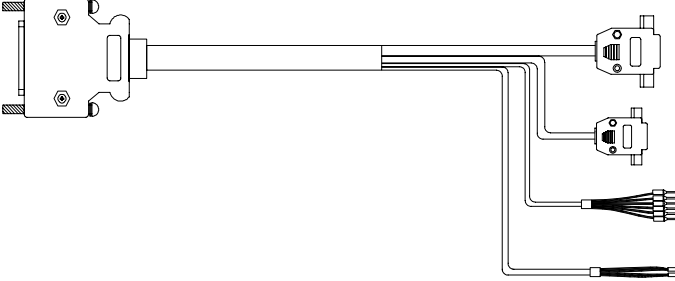

그림 10-1 JSMD-0X SERIES 케이블 배선

표 10-1 케이블 및 커넥터

| 품명        |   | 형명  | 내용   |
|-----------|---|---|--|
| 모터 파워 케이블 | ④ | Motor Power Cable<br>CA-PWRA□M<br>□:케이블 길이<br>1,2,3,5,7,10m | <br>MOLEX 4P SOCKET                        |
| CN2       | ③ | Sensor Cable<br>CA-SENA□M<br>□:케이블 길이<br>1,2,3,5,7,10m      | <br>AMP 9P SOCKET      3M MDR 14P PLUG     |
| CN3       | ② | Encoder Cable<br>CA-ENCA□M<br>□:케이블 길이<br>1,2,3,5,7,10m     | <br>DSUB 15P SOCKET      3M MDR 20P PLUG |
| USB       | ⑤ | USB Cable<br>CA-USBA□M<br>□:케이블 길이<br>2,3,5m                | <br>USB A MALE TO USB A MALE             |
| CN4       | ⑥ | RS232C<br>통신용케이블<br>CA-RTXA□M<br>□:케이블 길이<br>2,3,5m         | <br>DSUB 9P SOCKET      DSUB 9P SOCKET   |

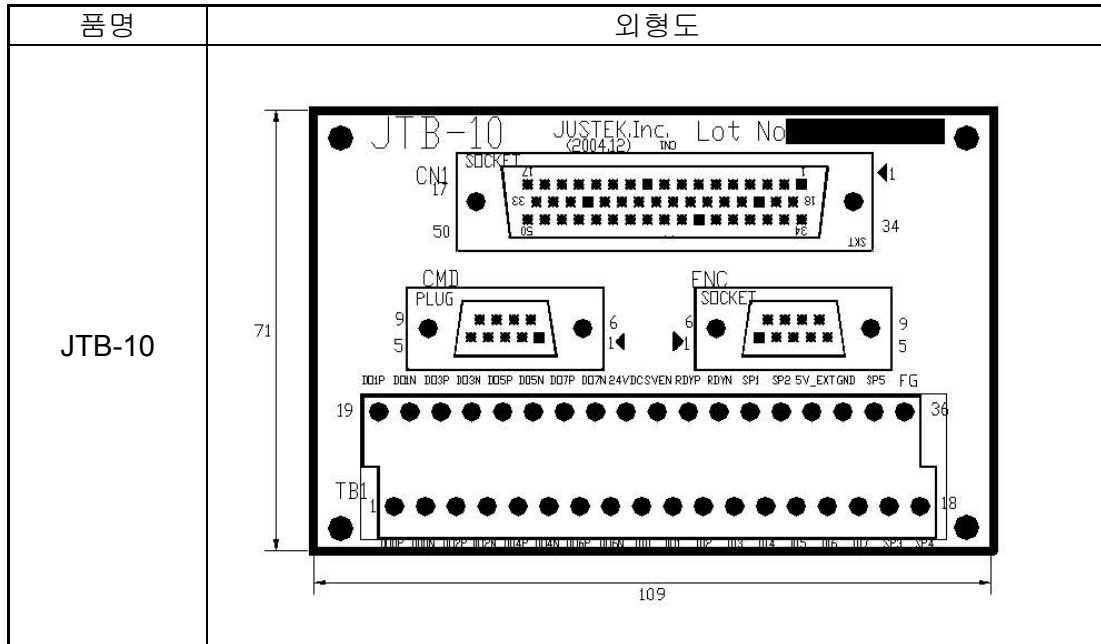


10.1.1 컨트롤러용 커넥터 및 케이블

| 품명                |                         | 형명                               | 그림   |
|-------------------|-------------------------|----------------------------------|--|
| CN1용<br>한가지<br>선택 | CN 1 Connector          | CN-MDR 50P                       |   |
|                   | 중계단자대 용 CN1 Cable       | CA-CONA□M<br>□:케이블 길이 1,2,3,4,5m |    |
|                   | ① PMAC-SERI 용 CN1 Cable | CA-CONB□M<br>□:케이블 길이 1,2,3,4,5m |   |
|                   | PMAC-ACC8DK 용 CN1 Cable | CA-CONC□M<br>□:케이블 길이 1,2,3,4,5m |  |
|                   | UMAC 용 CN1 Cable        | CA-COND□M<br>□:케이블 길이 1,2,3,4,5m |  |

10.2 중계 단자대

표 10 - 3 JTB-10 중계단자대 외형도



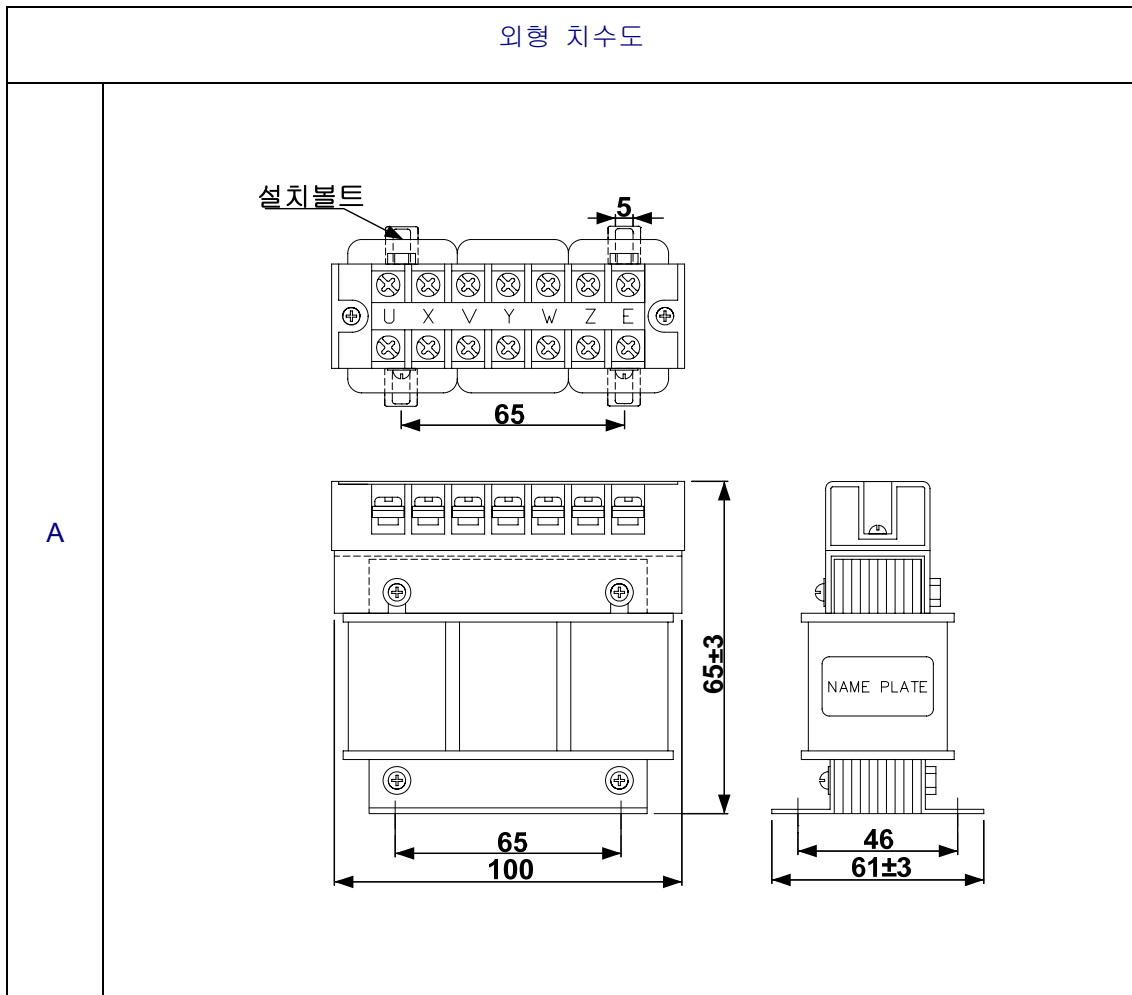
10.3 주변기기

10.3.1 출력 리액터

서보 드라이버는 그 내부에 인버터를 내장하고 있습니다. 드라이버의 출력단에 출력 리액터를 부착할 경우 서지 전압을 감소시킬 수 있습니다. (주)저스텍에서 제공하는 출력단 리액터는 다음 표와 같습니다.

표 10-4 AC 리액터 적용 표

| 품명     | 형명    | 적용 모터                        | 그림 |
|--------|-------|------------------------------|----|
| AC 리액터 | L0320 | JTM10,JTM20,JTM50,JTM80 계열   | A  |
|        | L0640 | JTM30,JTM70,JTKC56,JTKL51 계열 | B  |



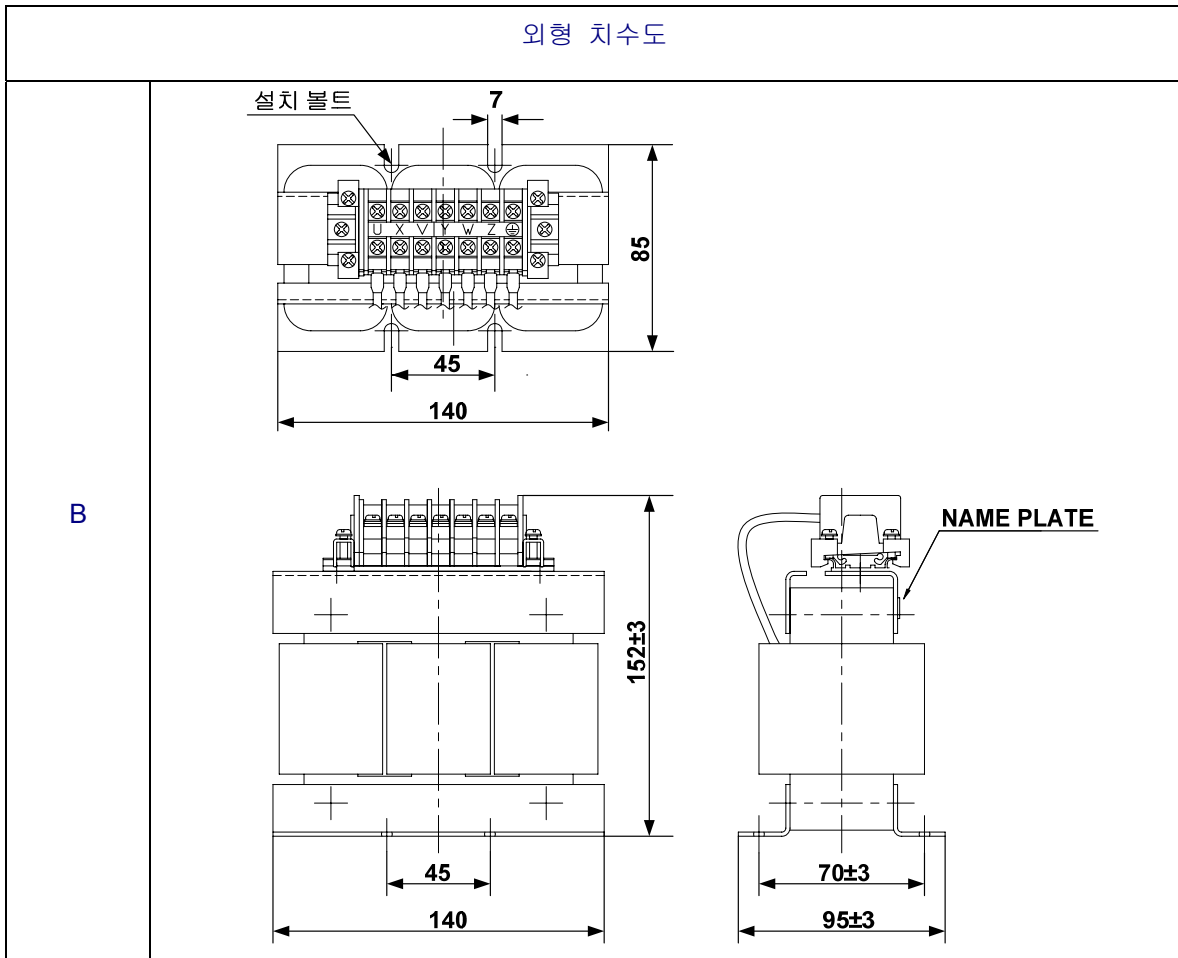


그림 10-1 AC 리액터 외형치수도

표 10-5 AC 리액터 변화치수

| 형명    | 변화치수(mm) |    |     |    |    | PANEL 설치 HOLE | 무게 (kg) |
|-------|----------|----|-----|----|----|---------------|---------|
|       | W        | W1 | H   | D  | D1 |               |         |
| L0320 | 100      | 65 | 95  | 61 | 46 | M4            | 1.35    |
| L0640 | 140      | 45 | 152 | 95 | 70 | M5            | 4.25    |



10.3.2 NOISE FILTER

표 10-6 NOISE FILTER 적용표

| 품명           | 형명             | 적용 SERVO DRIVER |
|--------------|----------------|-----------------|
| NOISE FILTER | FTN-E5H-CM 주)  | JSMD-02         |
|              | FTN-E10H-CM 주) | JSDM-03         |

주) FINE SUNTRONIX 제

외형 치수도

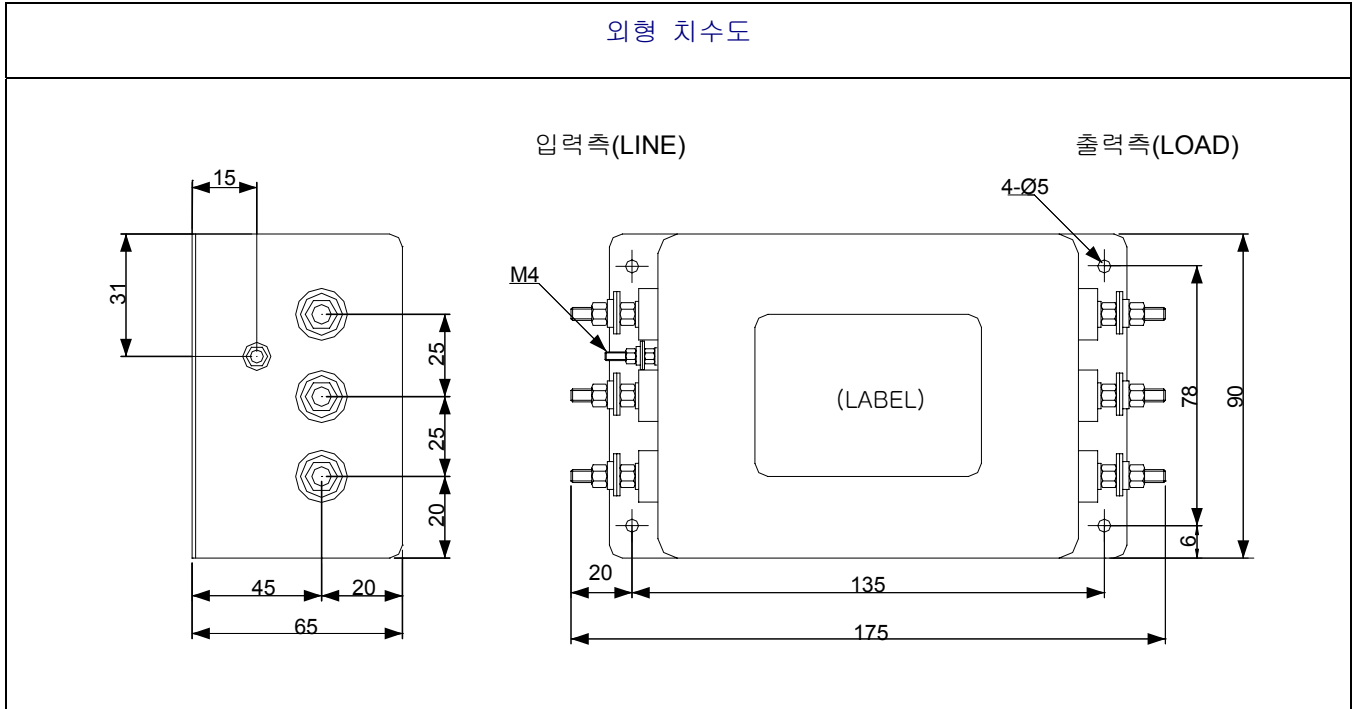


그림 10-3 NOISE FILTER 외형 치수도

접속도

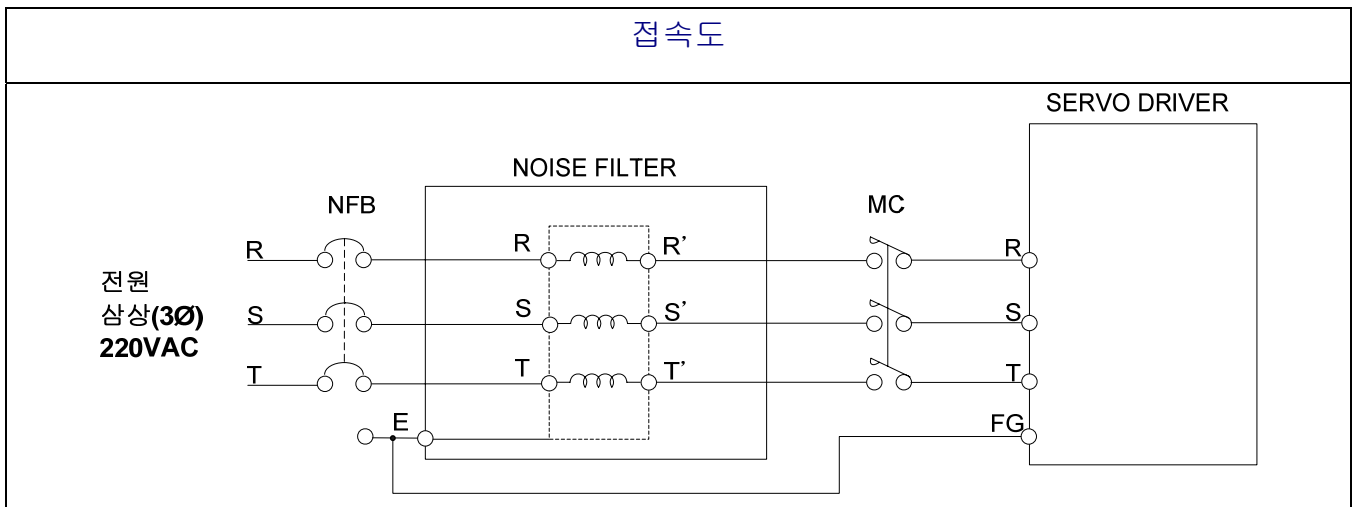


그림 10-4 NOISE FILTER 접속도

이 페이지는 의도적으로 비운 공간입니다.

(주) 저스텍

경기도 평택시 진위면 동천리 613-9  
대표전화 : (031) 647-5500 담당 : (031) 647-5620  
Fax : (031) 647-5555  
홈페이지 : <http://www.justek.com>

---

제품의 개량을 위해 정격, 사양, 치수 등이 예고없이 변경될 수 있습니다.

10149-V1.0, 2006-11-22 Printed in Korea